

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ АЕРОНАВІГАЦІЇ, ЕЛЕКТРОНІКИ ТА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРОНІКИ, РОБОТОТЕХНІКИ І ТЕХНОЛОГІЙ
МОНІТОРИНГУ ТА ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач випускової кафедри
_____ Шутко В.М.
« ____ » _____ 2020 р.

ДИПЛОМНА РОБОТА

ЗДОБУВАЧА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА
ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 171 «ЕЛЕКТРОНІКА»
ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ
«ЕЛЕКТРОННІ ПРИЛАДИ ТА ПРИСТРОЇ»

Тема: «Методи та пристрої виявлення джерел витоку мовної інформації з офісних приміщень»

Виконавець
студент групи ЕС-208М _____ Олійник Олександр Юрійович

Керівник
д.т.н., професор _____ Іванов Володимир Олександрович

Консультант розділу
«Охорона праці» _____ Козлітін О.О.

Консультант розділу
«Охорона навколишнього середовища» _____ Маджд С.М.

Нормоконтролер _____ Сініцин Р.Б.

КИЇВ 2020

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної роботи «Методи та пристрої виявлення джерел витоку мовної інформації з офісних приміщень»: 125 с., 43 рис., 16 табл., 31 літературних джерела

Об'єкт дослідження: Пристрої підслуховування, пристрої виявлення несанкціонованого зняття інформації. Офісне приміщення.

Мета роботи: Огляд та аналіз методів несанкціонованого зняття та практичного захисту мовної інформації, обґрунтування методики визначення границь зони захищеності офісних приміщень

Мета дослідження: Сформувати певну концепцію по захисту від пристроїв несанкціонованого зняття інформації. Границя захищеності контрольованого офісного приміщення.

ЗАКЛАДНІ ПРИСТРОЇ, СПЕЦІАЛЬНІ ПРИЙМАЧІ, АКУСТИЧНІ АНТЕНИ, НЕЛІНІЙНІ ЛОКАТОРИ, ДИКТОФОНИ, ОПТИКО-АКУСТИНА АПАРАТУРА.

ЗМІСТ:

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОСОБЛИВОСТІ ЗАКЛАДНИХ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ ЗНЯТТЯ МОВНОЇ ІНФОРМАЦІЇ	8
1.1. Класифікація закладних пристроїв за основними ознаками	8
1.2. Радіо закладки	14
1.3. Закладні пристрої з передачею сигналу по провідним каналам	26
1.4. Акустичні антени	32
1.5. Диктофони	38
1.6. Оптико-акустична апаратура для перехоплення речової інформації	38
1.7. Підсумки до розділу № 2	39
1.8. Висновки з розділу	50
РОЗДІЛ 2. ПРИНЦИПИ ВИЯВЛЕННЯ ЗАКЛАДНИХ ПРИСТРОЇВ В ОФІСНИХ ПРИМІЩЕННЯХ	51
2.1. Загальні (методи/принципи) виявлення закладних пристроїв	51
2.1.1. Методи виявлення як фізичних об'єктів (візуальний огляд)	52
2.1.2. Методи виявлення ЗП як електронних пристроїв	57
2.2. Індикатори поля	58
2.3. Панорамні приймачі	60
2.4. Програмно-апаратні комплекси	68
2.5. Нелінійні радіолокатори	69
2.6. Висновки з розділу	71
РОЗДІЛ 3. РОЗРАХУНКИ ТА ОЦІНКА ПРИМІЩЕННЯ	72
3.1. Методика оцінки можливостей акустичної розвідки за допомогою мікрофонів	72
3.2. Методика оцінки акустичної речової розвідки використанням оптико-акустичної апаратури	77
3.3. Розрахунок зняття акустичної інформації за допомогою оптико-акустичної апаратури з вікна . 79	
3.4. Розрахунок зони можливого зняття інформації для вікна за допомогою рефлекторного мікрофону	80
3.5. Розрахунок зони можливого зняття інформації для вікна за допомогою рефлекторного мікрофону	80
3.6. Розрахунок словесної розбірливості мови для ненавмисного прослуховування	81
3.7. Розрахунок розбірливості через бічні стіни	82
3.8. Розрахунок розбірливості через несучу стіну з дверима:	82
3.9. Розбірливість мови через вікно	83
3.10. Розрахунок розбірливості підлоги та стелі	84
Висновки з розділу	85

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	86
4.1. Вступ.....	86
4.2. Аналіз та впровадження заходів з охорони праці на робочому місці	86
Приміщення	88
Організація і обладнання робочого місця	89
Безпека при роботі з персональним комп'ютером	91
Мікроклімат	92
Освітлення	93
Рівень шуму і вібрації	96
Неіонізуюче електромагнітне випромінювання.....	96
Електробезпека.....	96
Режими праці та відпочинку.....	99
4.3. Пожежна безпека в офісі.	100
4.4. Висновки.....	106
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	107
5.1. Аналіз проблеми впливу радіопередавачів на стан довкілля	107
5.2. Аналіз основних джерел впливу та їх наслідків на людину та її оточення	112
5.3. Рекомендації щодо зниження електромагнітного випромінювання.....	118
5.4. Висновки:.....	122
Використані джерела:.....	124

Перелік умовних позначень

ЗП – Закладний пристрій;

РЗП – Радіо закладний пристрій;

ВСТУП

Захист інформації від предметів прослуховування в сьогодишньому світі набирає все більшої і більшої популярності. Це можливо звісно не тільки завдяки кіно та їх фільмів про «шпигунів», а і реальні вдосконалення та більш доступна як цінова політика, так і не складністю задачею по її здобутку. Буть то купівля її через мережу інтернет чи складанню в кустарних умовах (самостійно). Тобто на сьогодишній час не є такою і складною задачею. Напевно можна сказати, що викрадання інформації не є нове в нашому світі. А вже багато років, навіть століть розвивається. Бо хто володіє інформацією той володіє світом. Тільки різниця в тому, що вже зовсім не обов'язково стояти під дверима, а за допомогою над маленьких чи не дуже, витончених в своєму камуфляжі чи не зовсім, але за допомогою електронних пристроїв. Саме по цій причині, так зване промислове шпигунство і набирає своєї популярності. Винаходів та засобів слугуючи для вирішення даних питань – безліч. В котрих ми зараз і поспробуємо розібратися.

Хоча час той вже і пройшов славетних шпигунів, що боролися та ризикували на благо вітчизни. Як на прикладі, в роки «холодної війни», проте і не зовсім. На моє думку такі явища, ще досить довго будуть йти поряд з людством. Бо як вже говорилося «хто володіє світом – той править світом». І справді певна інформація о конкурентів дає тебе певні переваги і при правильному використанні цих даних і може дати той самий значний внесок у перемогу. Проте с плином часу хоч і між державами і знялася певна напруга, проте в повному обороті набирає таке явище, як «промислове шпигунство». Тобто підслуховування за конкурентами з подальшою ціллю використання цих даних. Використовувати ці данні можуть по різному від звичайного та «безпечного» зацікавлення над своїми вчинками, прослуховування записів у вільний час, з метою покращення своїх комунікабельних навичок, та до використання її в протиправних вчинках, шантажування, викрадання певних таємниць тощо. Тому вона і набирає все більшої і більшої популярності. Як хтось сказав: «що прагнення до невідомого це свого роду любов до знань», можливо воно і так. Проте не варто забувати, що це карається законом будь-яких розвинених країн.

Хоча даними намірами ви і не шкодите на пряму державі, проте вона зобов'язана берегти такі речі як особисті права людини та інтелектуальне право на якісь небудь винахід. Рівно по цій причині, держави багатьох країн світу і борються з такими поціновувачами знань. Хоча цей факт, як проблеми із законом, не всіх спинає перед бажаними «досягненнями».

Тому нами і була взята дана тема до опрацювання, як «Методи та пристрої виявлення джерел витоку мовної інформації з офісних приміщень». Мета та завдання даної роботи. Дослідити та проаналізувати методи несанкціонованого зняття та практичного захисту мовної інформації, проаналізувати типи та види пристроїв підслуховування та пристрої по їх віднаходженню. Обґрунтування методики визначення границь зони захищеності офісних приміщень.

В даній роботі було досить детально розглянуто пристрої по підслуховування інформації та пристроїв їх фіксування. Обґрунтована методика зони захищеності офісного приміщення. Наведені певні рекомендації по не допусканню пронесення таких пристроїв. Бо краще за всього боротися з підслуховуючи ми пристроями ще на етапі пронесення до контрольованої будівлі ніж видаляти вже існуючі засоби.

Новизна та актуальність даної теми закладається в новому підході до рішення цих завдань. Проте може і можливо від знайти різні окремі елементи та поради в різних джерелах, але в даній роботі все скомпоновано і обмірковано в один єдиний елемент, що і є на моє думку практичним внеском в проблему «промислового шпигунства».

РОЗДІЛ 1. ОСОБЛИВОСТІ ЗАКЛАДНИХ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ ЗНЯТТЯ МОВНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

1.1. Класифікація закладних пристроїв за основними ознаками

Одним з найефективнішим шляхом несанкціонованого отримання інформації в промисловому шпіднажі є використання так званих закладних пристроїв (ЗП), таємно розміщених в місцях імовірних конференцій, бесід тощо, чи підключення до каналів зв'язку котрі вони (конкуренти) застосовують. На сьогодні створено безліч варіантів таких пристроїв котрі різняться за принципом функціонування, способом передачі інформації, відстанню роботи, розмірами, зовнішнім оформленням, вартістю тощо.

Одні з самих мініатюрних представників таких пристроїв можуть досягати в своїй вазі всього близько 1,5 (г) та мати розміри 2-5 міліметрів, що дуже не багато. Відстань роботи таких пристроїв як правило не перевищує 10 (м). Більш потужніші пристрої мають розміри до декількох сантиметрів але і дозволяють приймати від них сигнали від декількох сотень до тисячі метрів чи навіть більше. Зазвичай ЗП таємно встановлюються під одяг чи камуфлюють під особисті речі шпигуна (авторучку, дипломат тощо) чи встановлюються в елементи конструкцій будівлі та елементах декору (крісло, шафи, картини тощо).

Для наочності та простоти систематизації таких пристроїв раціонально їх систематизувати по деяким признакам їх класифікації:

- По каналу передачі даних;
- По способу отримання інформації;
- По наявності пристрою керування;
- По зовнішньому вигляду;
- По застосованому джерелу живлення;

Розглянемо по окремому кожний із класифікаційних показників. Відносно від **каналу передачі даних** розрізняють наступні типи ЗП:

1. Радіо закладки;
2. Інфрачервоні закладки;
3. Закладні пристрої з передачею даних по провідникам;
4. Закладки с записом на магнітофони.

В **радіо закладних** пристроях для передачі інформації застосовують енергію електромагнітних хвиль, котрі не впливають на органи чуття людини, здібних розповсюджуватися на досить великі відстані та огинати перешкоди котрі зустрічаються на шляху. Завдяки цим корисним властивостям маєм змогу вести скритий нагляд за об'єктом на досить великій відстані та будь якої точки розміщення.

«З технічної точки зору, закладні пристрої можуть працювати практично в будь-якому діапазоні радіохвиль. Однак з конструктивних міркувань найбільш використовувані частоти – від 100 до 1000 МГц [1]»

В **інфрачервоних закладних** пристроях також використовуються енергія електромагнітних хвиль але з той відмінність що в діапазоні невидимого спектра (інфрачервоного діапазону) тобто не радіодіапазон. Завдяки малій довжині такі хвилі розповсюджуються компактним пучком та в заданому напрямку, що досить ускладнює їх пошук навіть із застосуванням спеціальної апаратури.

Проте висока прихованість даних пристроїв суттєво ускладнює їх застосування. Інфрачервона закладка повинна бути в прямій відомості приймача, а потрапляння на шлях передачі випадкових об'єктів будь то людина чи інший об'єкт суттєво погіршує якість передачі чи зовсім припиняє її. Як наслідок даного недоліку в промисловому шпигунстві вони застосовуються досить обмежено.

Закладні пристрої з передачею даних по провідникам. Данні пристрої оснований на властивостях передачі електронного сигналу по провідникам на досить великі відстані. Даному методу властивий ряд переваг такі як: висока

прихованість передачі інформації, відсутністю додаткового живлення та великою дальністю дії. Дані прилади можуть застосовувати окремі прокладені провідники чи використовувати наявні, будь то звичайна мережа 220В чи слабо точні мережі (телефонні лінії, пожежні тощо). Окрім цього вони дуже гарно маскуються на місцевості (офісі) під елементи електронних ланцюгів та під токові приймачі (розетки, перехідники, на стільні лампи чи прибори).

Закладні пристрої з записом на магнітофон. Основані на принципі запису сигналів на касетний носій чи будь який інший. Застосовують коли не зовсім суттєво отримання інформації в реальному часі та є загроза знаходження ЗП, наприклад спеціальною апаратурою каналу передачі але як недолі варто відмітити що заміна касет це слабе місце даного типу.

Тепер розглянемо ЗП в залежності від способу отримання інформації. Їх поділяють на три типи:

1. Мікрофонного типу
2. Вібраційного типу
3. З підключенням до ліній комунікацій

ЗП мікрофонного типу оснований на принципі перетворення акустичних коливань у електричний сигнал а потім передачею одним із відомих способів.

ЗП вібраційного типу (стетоскопи) уловлюють коливання з твердих поверхонь котрі з'являються завдяки розповсюдженню акустичних хвиль на них (рис.1.1). В якості чутливого елемента застосовують п'єзо мікрофони, електронні мікрофони чи датчики акселерометричного типу котрі найкраще всього уловлюють коливання на тонких поверхнях (скло, двері, міжкімнатні перегородки тощо).

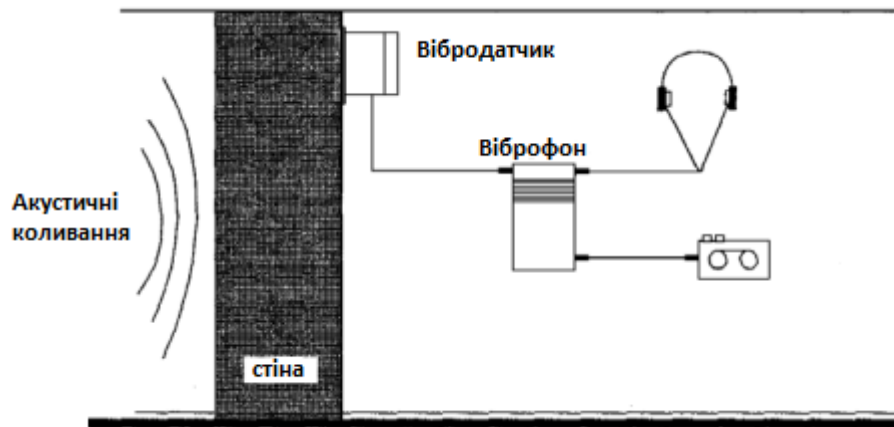


Рис.1.1 Стетоскоп з передачею сигналу по провіднику

Також можливий варіант стетоскопу за передачею по радіоканалу такий прилад називають радіо стетоскоп (Рис.1.2).



Рис.1.2 Радіо стетоскоп

ЗП з підключенням до ліній комунікацій. Такі пристрої призначені для зняття (перехоплення) корисної інформації у телефонних лініях чи оптоволоконних лініях. Такі пристрої дозволяють вести скритий моніторинг телефонних переговорів та навіть отримання електронних листів чи факсу. Для передачі інформації з таких пристроїв зазвичай використовують радіоканал. Такі пристрої називають Радіо закладними (РЗП).

За способом підключення до комунікації їх поділяють на два типи: з прямим підключенням та індуктивним.

З прямим підключенням виділяють два способі під'єднання: паралельним (Рис.1.3 (а)) та послідовним (Рис.1.3 (б)).

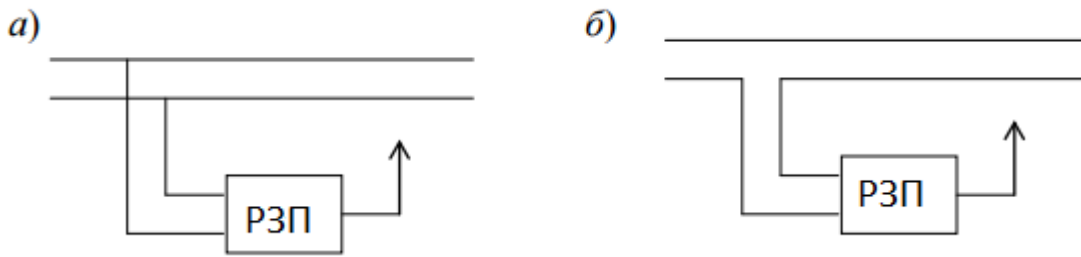


Рис.1.3 Пряме підключення РЗП: а – паралельне, б – послідовне

Данні методи дозволяють на вході РЗП отримувати дуже якісний сигнал та підживлювати сам пристрій без використання додаткових елементів живлення але такі закладки можуть бути легко знайдені через змінення параметрів у лінії.

Застосування ЗП з індуктивним підключення нівелюють недолік попереднього способу (Рис.1.4).

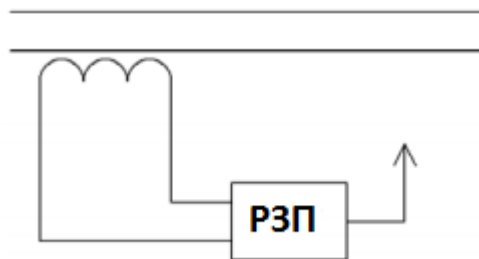


Рис.1.4 Індуктивне підключення

В даних ЗП пристроях чутливим елементом виступає спеціальна побудована антена котра розміщується як можливо близько до провідника. Та сприймає електромагнітне поле біля провідника що дає змогу говорити о характері повідомлення. Як наслідок ці токи посилюються та передаються далі до кінцевого користувача.

ЗП котрі сприймають інформацію з оптоволоконних провідників відрізняються тільки тим що в таких системах застосовують спеціальні утискувачі провідника, що за допомогою інтерференційних явищ і зчитують інформацію фотоприймачем.

По наявності пристрою керування, ЗП поділяють на три групи:

1. З неперервною передачею;
2. З дистанційним керуванням;
3. З автоматичним увімкненням при наявності сигналу.

ЗП з неперервною передачею легкі та дешеві у виробництві, працюють неперервно доки під'єднане живлення. Однак робота на акумуляторах буде зовсім мала по причині великого енергоспоживання на передавання сигналу і зазвичай не перевищує 1-2 години. Вмикання проходить з під'єднанням батареї. Живлення від провідників дозволяє вирішити проблему малого часу роботи до необмеженого. Як недолік донної закладки варто відмітити можливість їх знаходження за випромінюванням.

ЗП з дистанційним керуванням, засновано на принципі того, що закладка передає інформацію коли поступає команда на неї, що досить подовжує її роботу від батареї та надає додаткову прихованість по радіовипромінюванню. Також час роботи можна подовжити завдяки системам стиснення інформації.

З автоматичним увімкненням при наявності сигналу данні ЗП називаються АКУСТОМАТАМИ, інколи їх називають VAS чи VOX та працюють в режимі очікування (моніторингу) на наявність акустичних сигналів а коли вони появляються він перемикається в режим передачі сигналів і завершує передачу зазвичай через декілька секунд після скінчення «розмови». Недоліком даного пристрою є пропускання першого слова або слів речення.

По зовнішньому вигляду, ЗП ділять на дві групи: звичайні та замасковані.

Звичайні ЗП як правило мають металевий чи пластиковий корпус та мають звичайну форму. Вони досить універсальні та використовуються при різноманітних обставинах. Маскуючи їх під одяг чи інші предмети інтер'єру та побуту (кошик для паперу, книжки, картини тощо) котрі пропускають акустичні і (чи) електромагнітні коливання.

В замаскованому вигляді використовують тільки під конкретні задачі, наприклад під електричну розетку такою же форми та виробника як і інші чи предметами особистого користування (авторучка, запальничка тощо).

По застосованому джерелу живлення, поділяють на два типи:

1. З власним джерелом живлення;
2. З живленням від інших джерел.

До першого типу відносять ЗП котрі працюють на акумуляторах (батареях).

До другого відносять котрі під'єднуються до мережі живлення (220В тощо). Перевага таких пристроїв – час роботи.

1.2. Радіо закладки

Величезне поширення у так званому промисловому шпигунстві здобули пристрої з радіоканалом передачі перехопленої інформації. Данні пристрої називають радіо закладними пристроями (РЗП), чи по простому радіо закладками. Перевага даного пристрою складається в тому, що вони можуть бути розміщені і на мобільному об'єкті та ведення прослуховування на досить значній відстані.

Радіо закладні пристрої як пристрої володіють рядом специфічних властивостей не притаманним іншим ЗП. Тому доцільно ввести ряд класифікаційних показників: принцип формування сигналу, спосіб шифрування відправної інформації та дальність дії.

Відповідно за принципом формування сигналу поділяють на такі типи: активні, напівактивні та пасивні.

Активні РЗП

Активні РЗП здобули найбільшого поширення. В загальному вигляді вони можуть бути представлені структурною схемою так (Рис.1.5).

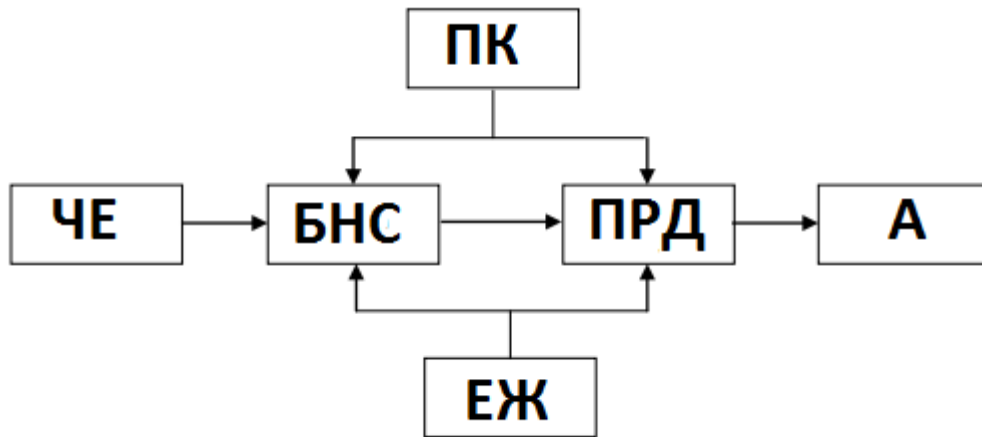


Рис.1.5 Типова структурна схема активного РЗП

де, на рис. 1.5 прийняті деякі позначення: ПК – пристрій курування (акустомат чи приймач сигналів дистанційного керування); ЧЕ – чутливий елемент (мікрофон, вібродатчик чи спеціальна антена для перехоплення електромагнітного поля поблизу провідника тощо); БНС – блок накоплення та стиснення інформації (для економії заряду на передаванні інформації); ПРД – передавач, працюючий на частотах (100 – 1000 МГц); А – антена (як зазвичай штатна чи у вигляді провідника з довжиною $L = \frac{\lambda}{4}$, де λ – довжина хвилі);

ЕЖ – елемент живлення (можлива його відсутність якщо РЗП під’єднаний зовнішнього кабелю живлення). У таблиці 1.1 представлені деякі види та характеристики активних РЗП.

характеристика активних РЗП

Зовнішній вигляд Модель	Частота, МГц Тип модуляції	Вихідна Потужність мВт Дальність дії (м)	Габарити, мм Маса, г	Тип антени Живлення, В	Примітки Час роботи, ч
<u>Звичайний</u> PK1195-SS	<u>427</u> Вузько смугова частотна	<u>1-100</u>	<u>20x55x5</u>	_____	Дистанційне керування. Акустомат (VOX). Цифровий сигнал з кодом
<u>Звичайний</u> PK540-SS	<u>427</u> Вузько смугова частотна (± 5 кГц)	<u>20</u>	<u>65x50x30</u>	<u>Гнучка</u> 9	Кварцова стабілізація частоти. Кодування сигналу
<u>Звичайна</u> PK1970-S	<u>427</u> Подвійна модуляція	_____	<u>80x50x20</u>	<u>Гнучка</u> 9; 220	_____
<u>Звичайна</u> PK1970	<u>427</u> Широко смугова частотна	<u>10</u> 100	<u>70x47x9</u>	<u>Гнучка</u> 6-10	Цифровий скремблений сигнал
<u>Звичайна</u> PK2050	<u>1.3 ГГц</u> Частотна	<u>10</u>		<u>Гнучка</u> 220/110	Цифровий сигнал
<u>Звичайна</u> STG 4007	<u>395.41</u> Вузько смугова частотна	<u>15</u> 150	<u>66x27x14</u> 52 г	<u>Гнучка</u> 9	<u>Акустомат</u> 10
<u>Звичайна</u> PK1380-S	<u>115-200</u> Вузько смугова частотна (± 5 кГц)	<u>40</u>	<u>33x33x20</u>	<u>Гнучка</u> 9	Кварцова стабілізація частоти. Кодування сигналу (інверсія спектру)
<u>Звичайна</u> SIM-PR-9000T	<u>350-450</u> Широко смугова частотна (5 МГц)	<u>100</u>	<u>70x39x5</u> 51	<u>Штатна</u> 6-10	Двох канальний режим роботи. Цифрове кодування сигналу

Дерев'яний <u>брусок</u> Брусок – ЛЗБ ДУ	частотна	<u>300</u>		Штатна	Дистанційне керування. Кварц. Стабілізація Частоти. Кодування сигналу (складна інверсія спектру)
Лист пакувального гофрокартону Картонка ДУ	<u>300</u> Вузько смугова частотна	<u>0.5-20</u> <u>50-250</u>	6x10-70 см ²		Дистанційне керування (500 м на $f=140-170$ МГц). Кварц, стабілізація частоти 50-400ч; 3-12 мес. В Черговому режимі
Папка для документів Папка ДУ	<u>300</u> Вузько смугова частотна	<u>0.5-20</u> <u>50-500</u>			Дистанційне керування (500 м на $f=140-170$ МГц). Кварц, стабілізація частоти 50-500ч; 3-12 мес. В черговому режимі
<u>Авторучка</u> Авторучка	<u>300</u> Широко смугова частотна	<u>100</u>	<u>135x10.5</u>	<u>Штатна</u> 2 елемента V393	Кварцова стабілізація частоти 6 ч
Наручний <u>годинник</u> PK1025-SS	<u>427</u> Вузько смугова частотна		<u>Ø25x4</u> 40	<u>1,5</u>	Кварцова стабілізація частоти. Вбудований перемикач «вкл./викл.» 6 ч

Шкіряний ремінь КС-1392	427 Широко смугова частотна	300 1-6x10 ³	--- 300	8x1,5	Кварцова стабілізація частоти 8ч
Запальничка «Cricket»	447-459 Широко смугова частотна	--- 100	77x22x13	спіральна 2x1,5	Дальність перехоплення розмови 10м 25
калькулятор Кальку- лятор-475	470-475 Широко смугова частотна	---- 50	140x9 ----	штатна 3,2	стабілізація частоти 48
Пачка сигар РМ-пачка сигар	630-640 частотна	1 -----	---- ----	---- 3	---- 50

Напівактивні РЗП

Напівактивним РЗП притаманне довгий час роботи на власній системі живлення (акумулятори) може досягати до 4000 годин. Даний ефект досягається завдяки більш збалансованому витрачання енергії тобто ЗП працює весь час у режимі очікування зовнішнього спеціально сформованого потужного зондуючого сигналу котрий і активує пристрій на передачу звідси і перевага що енергія власного елемента живлення витрачається тільки на приймання сигналу та подальше моделювання та його підсилення.

«Такі закладки можуть працювати лише при наявності зондуючого сигналу, звідси вони і отримали назву «аудіо трансбордери» («аудіо відповідачі») від англійського «audiotransponder» [1]»

Структурна схема напівактивного РЗП зображено на рис. 1.6, де ПрМА та ПрДА – приймальна та передавальна антена відповідно; М – модулятор; П – підсилювач; ЧЕ – чутливий елемент; ЕЖ – елемент живлення.

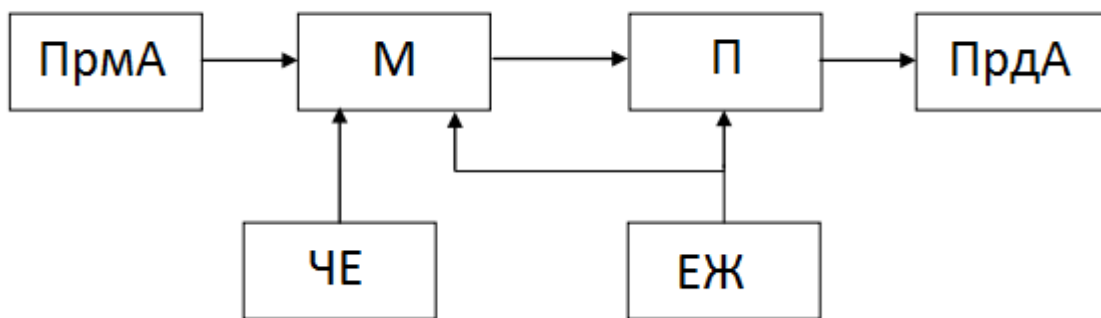


Рис. 1.6 Типова схема напівактивного РЗП

Для прикладу такого «аудіо трансбордера» розглянемо такі радіо закладні пристрої: SIM-АТР-16 та SIM-АТР-40.

SIM-АТР-16 – аудіо трансбордер з габаритами 90x90x4 мм., схожий на звичайну дискету 3,5". Легко маскований в інтер'єрі офісу, кімнати тощо. Для підготовки пристрою у робоче положення необхідно зняти захисну оболонку із фольги, котре може зберігатися в даному вигляді більш ніж два роки, та увімкнути генератор синусоїдального сигналу з потужністю в 10 Вт з частотою випромінювання 160 МГц не більше ніж десять метрів від нього. Час роботи даного приладу 2000-4000 годин.

Схема РЗП продумана так, що випромінюваний сигнал має зсув від зондуючого на +12 КГц. Це забезпечує їх розв'язку у просторі та елемент прихованості за рахунок потужного зондуючого сигналу. Сигнал може бути прийнятий на відстані до 500 м спеціальним приймачем. Для передавання та прийому сигналів РЗП використовує плоску кільцеву антену.

Проте слабка його сторона закладається в тому що потужний зондуючий сигнал дуже легко може бути ідентифікований так для досвідченого працівника охорони це може слугувати деяким сигналом для більш детального дослідження і впровадженню певних заходів.

SIM-АТР-40 – різниця даної моделі від SIM-АТР-16 закладається в тому, що він працює у діапазоні 800-950 МГц та має габарити 130x75x250.

Необхідна потужність зондуючого сигналу лежить в границях від 0,1 до 20 мВт. Дальність активації така сама – 10 м. Час праці даного пристрою, від акумулятора 3 В, складає до 4 місяців. Для прийому і передачі застосовують направлені директорі антени. Втрати на випромінюванні складають десь 8дБ.

Пасивні РЗП

Принцип дії пасивних РЗП, ще був розроблений в середині 40-х років минулого століття радянським вченим (!!!!!) і був використаний в Американському посольстві в Москві. Котрий пропрацював досить довгий час (близько пів десятиліття) під (в) гіпсовим гербом США та був знайдений коли американці аналізуючи розмови радянських лідерів (!!!) не зрозуміли що виток інформації йде певно звідси. Можна ще додати як перевагу що його навіть і не зразу і знайшли, тільки після того як працівники спец служб самі не розкрили себе через зондуючий сигнал. Не варто говорити який це був скандал в ООН проте варто відмітити це була певна перемога вітчизняної науки.

Однак пасивні РЗП не знайшли досить широкого використання на практиці. Це пов'язано з необхідністю досить потужного опромінення передавача, що несе пряму загрозу для персоналу котрий працює з передавачем. Котрі будуть змушені працювати в спеціальних засобах захисту (свинцевий фартух тощо). На цьому фоні напівпасивні РЗП у вигіднішому становищу.

Прикладом ЗП цього типу може слугувати серійно випускаємо закладка а SIPE MM1, котра має вигляд «стержня» довжиною 30 см та діаметром 2,5 см. Відстань дії даної моделі до 100 метрів. Комплект постачання: сам закладний пристрій, передавач опромінення та сам приймач.

Принцип дії пасивного (та також напівактивного) РЗП проілюстрований на рис. 1.7, де 1 – передавач; 2 – приймач (котрий налаштовано на робочу частоту РЗП); 3 – радіо закладний пристрій; 4 – Джерело акустичних коливань.

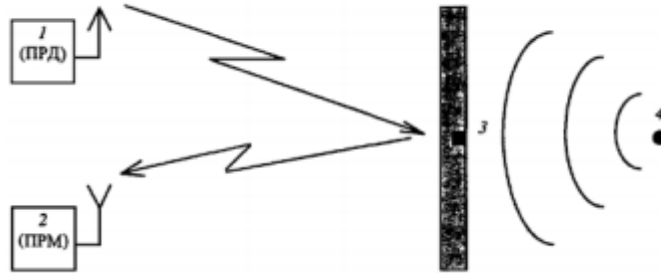


Рис. 1.7 принцип дії пасивного (напівпасивного) РЗП

Способи шифрування інформації

За способом шифрування випромінюваної інформації по радіоканалу, РЗП поділяють на три типи:

- Без шифрування;
- С застосуванням складних видів модуляції;
- З кодуванням інформації.

РЗП **без шифрування інформації** являється самим простим пристроєм але його недолік закладається в тому, що кожен «охочий» матиме змогу її прослуховувати зі свого радіоприймача котрий буде налаштований на певну частоту.

РЗП з застосуванням складних типів модуляції відносять до більш захищених від прослуховування систем, тобто кожен бажаючий не зможе прослуховувати даний «ефір» без спеціального радіоприймача котрий налаштований на певний тип сигналів тобто його декодування. А буде чути не зрозумілі шуми. Прикладом такого РЗП може слугувати пристрій РК1970-SS (див. табл. 1).

До більш ефективних способів шифрування інформації (сигналу) відносять шумно подібні сигнали та різноманітне їх шифрування. Так для прикладу: шумно подібні сигнали з фазовою маніпуляцією використовуються в радіо закладках РК1970 та SIM-PR-9000T, а аналогове скремблювання (найбільш часто застосовуваний спосіб шифрування) – у радіо закладках РК2010S (проста інверсія спектра), а в пристроях «Брусоч-ЛЗБ ДУ», РК1380 SS

або PK540-SS (складна інверсія спектра). До більш складних способів кодування речової інформації відносять – кодування її в цифровому вигляді. Такий спосіб кодування використаний, для прикладу, у радіо закладках PK1195-SS, PK2050, SIM-PR-9000T і PK1970 (див. табл. 1.1).

Потужність передавача (дальність дії)

В залежності від потужності передавача їх поділяють на три типи дальності дії: малої, середньої та дальньої.

РЗП **малої дальності** дії спроможні передавати інформації всього лише на декілька десятків метрів та без систем ретрансляції (приймального-передавального блока) вони як правило застосовуються досить не часто. РЗП з **середньою дальністю** дії вже спроможні працювати на віддалені до декількох сотень метрів, а пристрої **великої дальності** спроможні приймати якісний сигнал на відстані тисячі метрів і більше.

Для наочності можна описати декілька пристроїв різного типу дальності дії:

PK580-S – передатчик з кварцовою стабілізацією частоти, закамouflований під ремінь брюк, вага становить 250 г. Потужність – 50 мВт, частота – 139 МГц дальність дії – 700 метрів, тобто середня дальність. Батарея 6 В.

УХС – радіо мікрофон закамouflований під калькулятор. Діапазон частот 398-430 МГц. Дальність дії 300-1000 м (можна класифікувати як дальньої дії, але на практиці цього результату можна і не добитися) Сам пристрій працює як звичайний калькулятор і ззовні нічим себе не видає.

УХМС – радіо мікрофон, закамouflований під портативний комп'ютер котрий спроможний виконувати такі самі завдання як і звичайний. Елемент живлення від акумулятора чи звичайної розетки 220 В. Робоча частота: 398-430 МГц. Дальність дії до 3000 метрів, даний пристрій вже можливо віднести до дальнього радіусу дії.

Для наочності ось деякі варіанти виконання радіо мікрофонів в звичайному вигляді та «замаскованому». (рис. 1.(8-12))

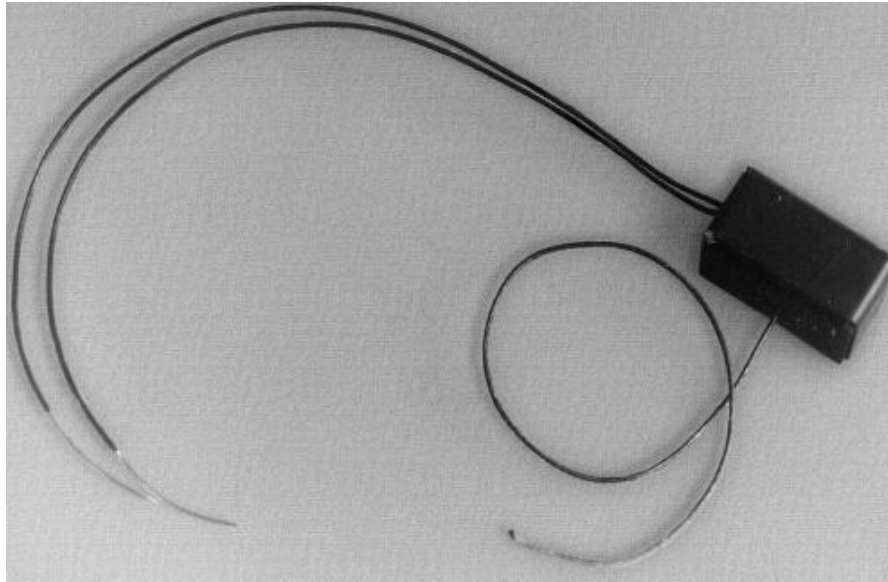


Рис. 1.8 РЗП в звичайному вигляді, для під'єднання до телефонної лінії

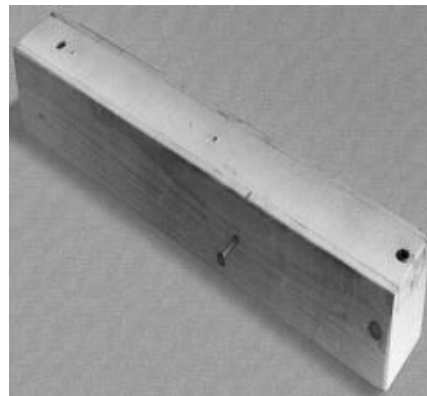
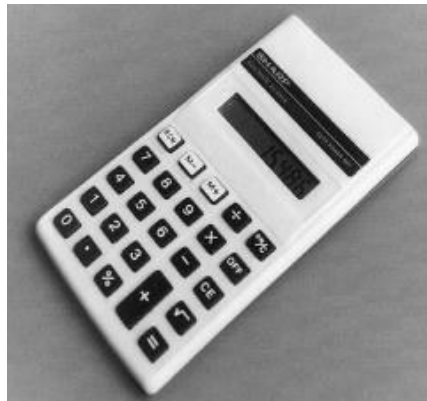


Рис. 1.9 РЗП закамфльовані під «калькулятор» та «звичайний брусок»



Рис. 1.10 РЗП котрі закамфльовані під «шкіряний ремінь» та «Запальничку»

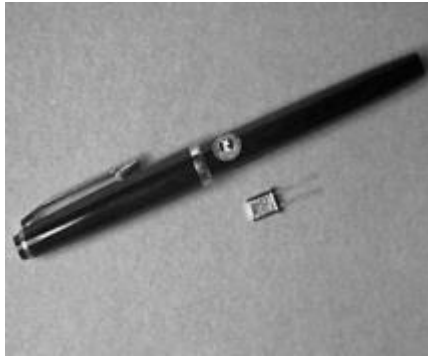


Рис. 1.11 РЗП замасковані під «ручку» та «попільничку»



Рис. 1.12 РЗП «електрична лампочка» та «обруч для голови»

На завершення ще хотілось би додати схеми особливості використання РЗП разом із ретранслятором (Рис. 1.13) та (Рис. 1.14) , що дуже актуально при використанні РЗП малої дальності дії. Та схему використання декількох РЗП та одного приймача (Рис. 1.15), що дуже корисно коли приміщень декілька, чи для більш чіткої запису (обробки) речової інформації при розмові декількох осіб в приміщенні. «Здобувається шляхом розміщенням РЗП у різних частинах кімнати (кімнат) та за рахунок більш чуткого налаштування окремих фільтрів частот під кожного учасника бесіди, так як для кожної людини притаманна окрема частота голосу. [2]»

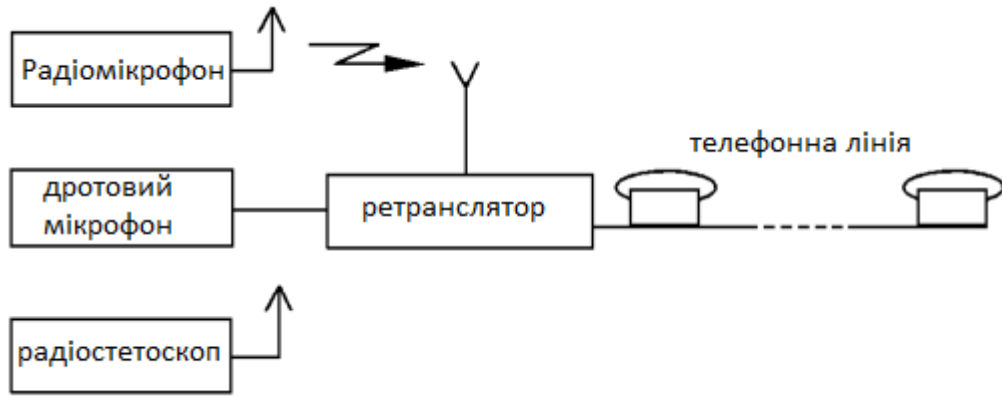


Рис. 1.13 ре транслювання сигналу через телефонну лінію

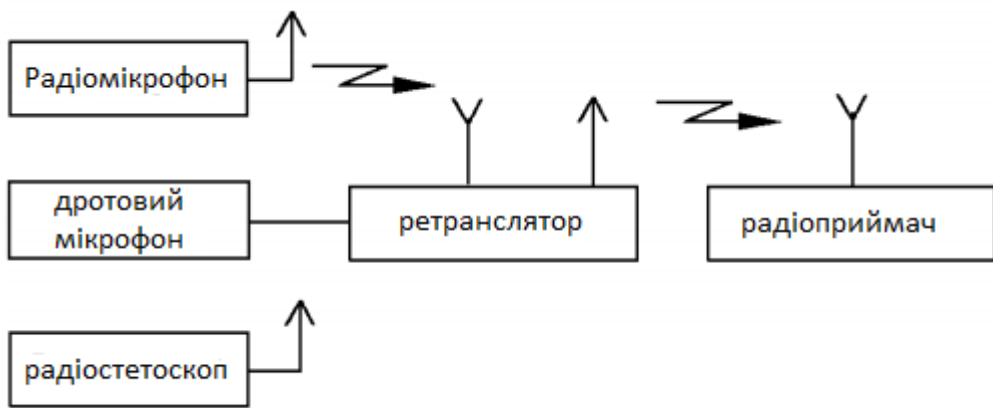


Рис. 1.14 Ре транслювання сигналу через радіоканал

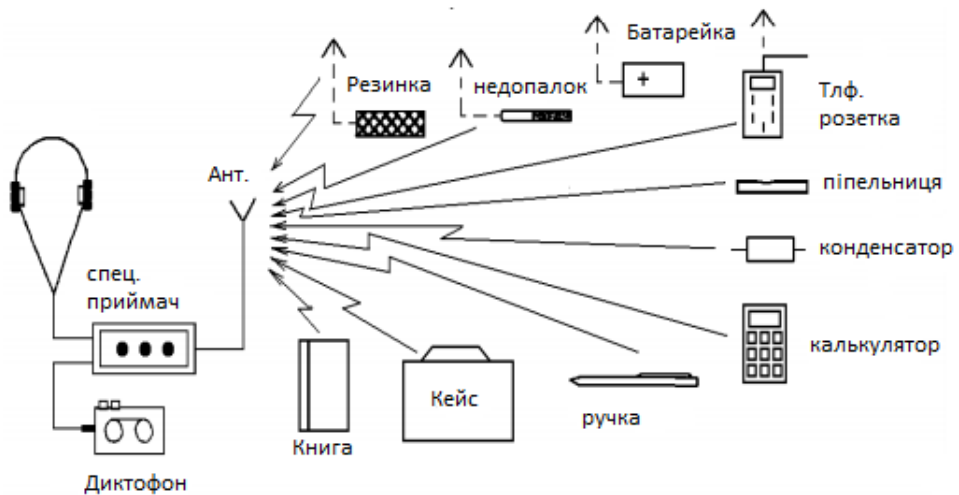


Рис. 1.15 приймання сигналів з декількох джерел

1.3. Закладні пристрої з передачею сигналу по провідним каналам

Технічна можливість передачі сигналу (перехопленої інформації) по провідникам реалізована в цілому ряді пристроїв. За цим способом передачі інформації поділяють на три можливих варіанта реалізації:

1. По спеціально проведеним лініям;
2. По існуючій мережі 220 В;
3. По слабо точним провідникам (телефон, радіо, пожежна та охоронна система тощо).

Передача інформації по мережі 220 В

Найбільш широке застосування знайшли ЗП використовуючи канал для передачі – 220 В. Як правило їх встановлюють (маскують) під розетки чи любий електронний пристрій котрий має цілодобове підключення до мережі живлення (трійники, подовжувачі, факс, блоки живлення тощо) та розміщують у необхідних приміщеннях. Типова схема даної закладки проілюстрована на рис. 1.16.

Як правило, чутливість мікрофонів, забезпечує гарний (розбірливий) кінцевий результат на віддалені від особи чи групи осіб на відстані до 10 м.

Дальність дії таких пристроїв, як правило, лежить в границях від 300 до 1000 метрів. Це забезпечується завдяки застосуванню вихідного підсилювача з потужністю 5-300 мВт та амплітудною чи частотною модуляцією несучої, спеціально сформованої в генераторі ЗП.

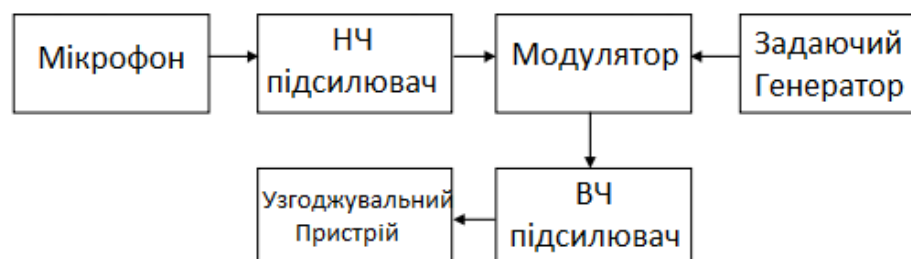


Рис. 1.16 Структурна схема ЗП

Генератор задає несучу частоту котра в модуляторі модулюється з інформаційним сигналом, котрий в свою чергу проходить через НЧ-підсилювач, та через ВЧ-підсилювач поступає на узгоджувальний пристрій котрий випромінює в лінію. Частота випроміненого сигналу лежить в діапазоні 50-300 кГц. Даний діапазон обраний не спроста, тобто якщо обрати частоту менше 50 кГц то буде досить високий рівень шуму, а якщо навпаки взяти більше то це призведе до значного затухання сигналі та сам провідник почне випромінювати в простір сигнали як антенний пристрій. Але слід відмітити, що інколи застосовують частоти доходючи до 10 МГц. Живлення проходить по тій самій системі 220 В.

Приймальний пристрій буде знаходитись поза зони контрольованих приміщень та буде під'єднаний то той самої мережі 220 В. Та буде отримувати сигнали та обробляти їх в зручний вигляд для прослуховування та запису. Структурна схема такого приймача зображена на рис. 1.17.

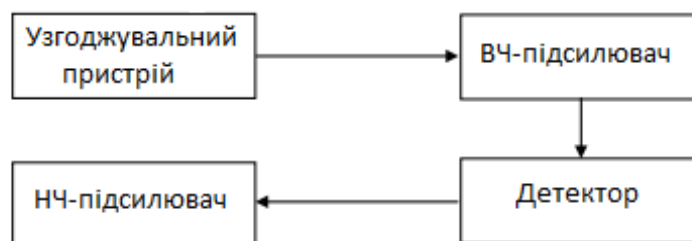


Рис. 1.17 Структурна схема приймального пристрою

Поступальний сигнал проходячи через узгоджувальний пристрій поступає на ВЧ-підсилювач, а потім «розкодовується» у детекторі та поступає на НЧ-підсилювач с подальшим прослуховуванням та записом на магнітофон. Як правило, чутливість даного пристрою лежить у границях від 3 до 100 мкВ. А живлення здійснюється від акумуляторів чи батарейок.

На рис. 1.18 проілюстрована типова схема несанкціонованого прослуховування бесід через провідний канал.



Рис. 1.18 Структурна схема застосування ЗП по провідним каналам 220В

Багато каналові системи прослуховування

У деяких випадках для прослуховування декілька приміщень застосовують багатоканальні системи (Рис. 1.19).

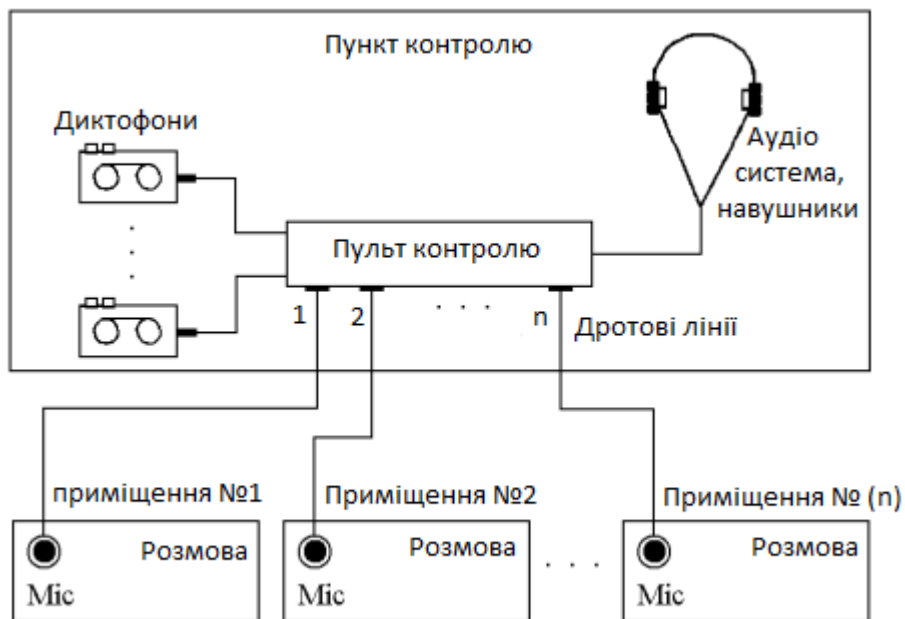


Рис. 1.19 Багатоканальна система прослуховування з передачею інформації на пункт контролю та подальшої обробки по спеціально прокладеним лініям

Головним недоліком спеціально прокладених ліній є те що такий пункт дуже легко відшукати.

Розглянемо багатоканальні ЗП з передаванням інформації по існуючим лініям 220 В, схема котрого зображена на рис. 1.20.

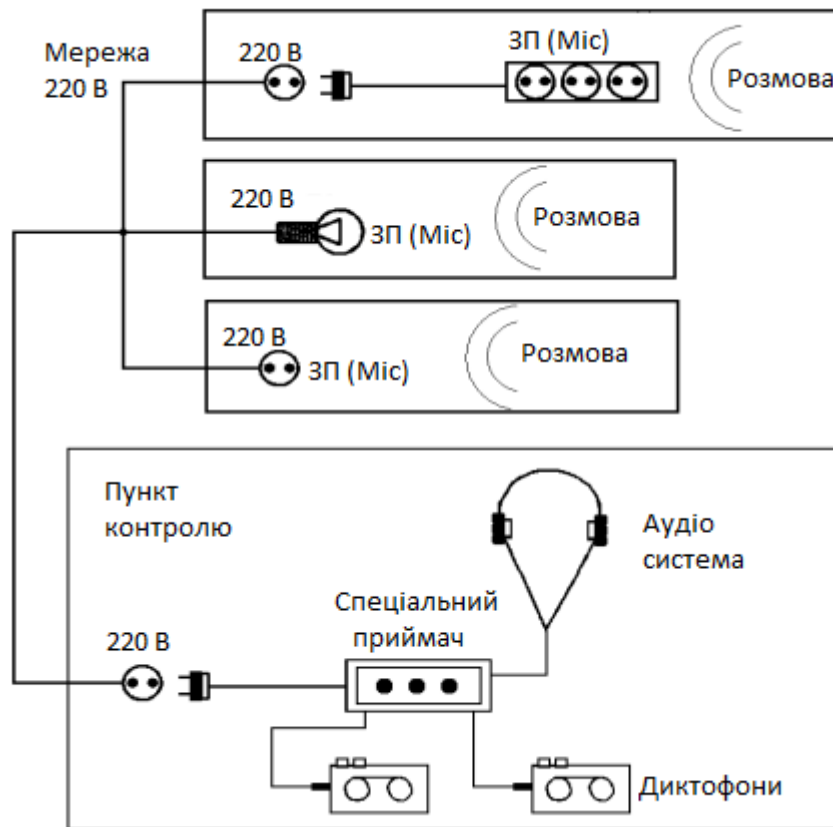


Рис. 1.20 Схема багатоканального передавання інформації по мережі 220 В

ЗП (дротові мікрофони (скорочено Міс)) працюють на різних фіксованих частотах і оператор сам обирає потрібний канал для прослуховування в кожний конкретний момент часу.

В цілому застосування мережі 220 В є перспективним методом отримання інформації в порівнянні з іншими ЗП. Це пов'язано з рядом переваг:

- I. Практично буде не можливо відшукати такий пункт контролю;
- II. Підвищеною прихованістю в порівнянні з радіо закладками (відсутність радіовипромінювання);
- III. Безмежними годинами праці бо не потребують заміни батарейок в мікрофонах. Порівняючи з дротовими мікрофонами котрі використовують дроти для передачі інформації (рис. 19) .

Нав'язується висновок, що застосування мережі 220 В краще в порівнянні з прокладеними дротами чи іншими типами ЗП, але при використанні цих мереж пов'язано з деякими труднощами:

- I. Функціонування можливо тільки в границях однієї фази електропровідної лінії;
- II. На якість сигналу будуть впливати інші різноманітні поміхи у лінії;
- III. ЗП може просто буди від'єднаний випадковим чином (чи ні) від мережі.

Виходячи з цього, для нормального застосування лінії 220 В необхідно проводити детальний аналіз мережі живлення будинку (офісу) та всіх електричних приладів для чіткої організації прослуховування та маскуванню.

I нарешті використання мережі телефонних дротів, нічим майже не відрізняється від мережі 220 В. У склад системи входять точно такі ж самі блоки, використовується такий же частотний діапазон. На відміну від блока живлення, котрий пристосований до даної мережі, бо від телефонної лінії неможливо отримати більш ніж 2 мА. Потужність передавальних пристроїв не перевищує 10-15 мВт.

Варто відмітити, що на використання даних мереж наскладуються певні обмеження (властивості):

- I. Застосування конкретної телефонної лінії до якої під'єднаний приймач (що суттєво полегшує його відшукування як жучка так і пункту контролю);
- II. Складне завдання для маскуванню по причині габаритності та не великої кількості місць по його розміщення котрі легко перевірити в порівнянні від мережі 220 В.

Виходячи з цих недоліків. У практиці ці мережі здобули не суттєвого розповсюдження.

Окрім телефонних ліній можливо використання і інших слабо точних каналів (пожежна, охоронна, радіо тощо) ним притаманні такі ж самі недоліки як і телефонним тому вони і не знайшли суттєвого свого використання.

Для прикладу розглянемо декілька таких пристроїв серійного виробництва:

UM104 – ЗП призначений для прослуховування та передачі інформації на пункт контролю по мережі перемінної напруги 220 В.

Відстань дії по кабелю не меншу 30 м, розбірливість мови при відсутності завад – 90%. Елемент живлення та ж сама мережа 220 В, живлення приймача від 4 батарейок типу «АА».

Закладка маскується (встановлюється) під (в) звичайну розетку чи інший електронний прилад. При встановленні у розетку, повністю виконує її технологічні завдання та спроможний живити прилади потужністю 1,5 кВт. Приклад даної ЗП зображено на рис. 1.21.

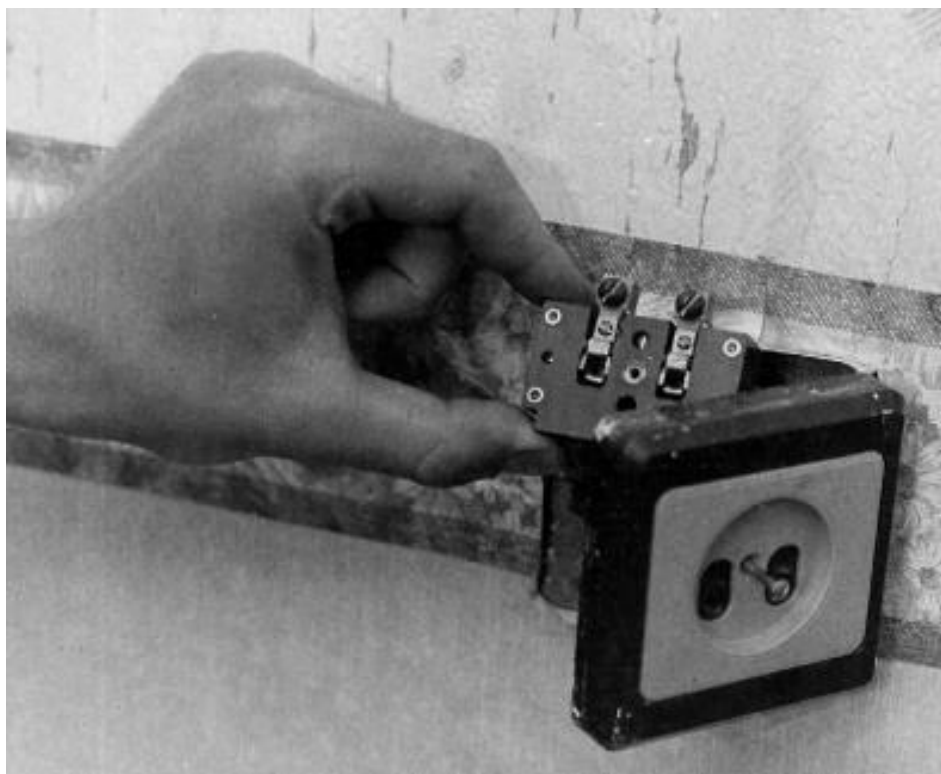


Рис. 1.21 ЗП закамфльований під «звичайну» розетку

Особливістю даної моделі є те що підключення проходить до (по) одного провідника, що більш безпечніше при установці. При можливості можна встановити експериментальним шляхом (на місті) по якому з провідників сигнал проходить краще.

IPS MCX – ЗП з передачею сигналу по мережі перемінного напруження. Має вигляд звичайного «трійника» та встановлюється у відповідному місці (див. Рис. 22). Діапазон для передачі сигналу по провіднику – 120 кГц. Робоча

напруга від 100 до 260 В з частотою 50/60 Гц, модуляція – вузько смугова частотна, габарити – 33x67x21 мм.

Приймай розрахований на приймання до шести таких пристроїв. Оборудований виходами під навушники та диктофон.

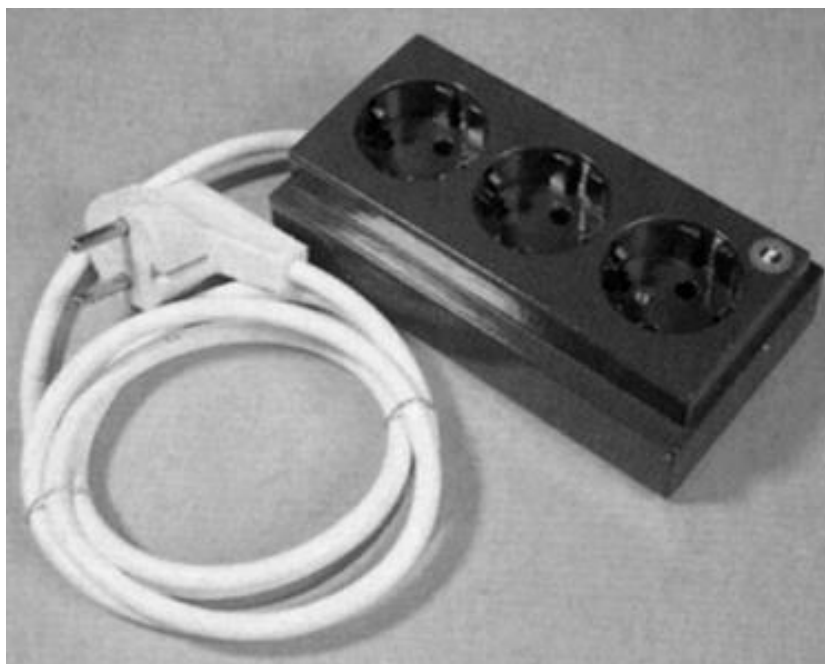


Рис. 22 ЗП замаскований під трійник

РК170 – Телефонна закладка, робоча частота біля 100кГц, вага 180 г, габаритні розміри – 130x30x20 мм. Застосована частна модуляція. До комплекту входить приймач вагою – 750 г. Виробник рекомендує встановлювати ЗП прямо у телефон чи біля розетки до нього.

1.4. Акустичні антени

Акустичні антени дуже важливий елемент для мікрофонів та подальшому зчитуванню (обробки) інформації. Антена створює вигляд та основні технічні характеристики комплексу для перехвату речової інформації. Призначення таких пристроїв – посилення акустичних коливань (по основному напрямленню) та придушенню усіх інших акустичних коливань.

На сьогодні є декілька варіантів виконання цих антен, схема котрих проілюстрована на рис. 1.23.

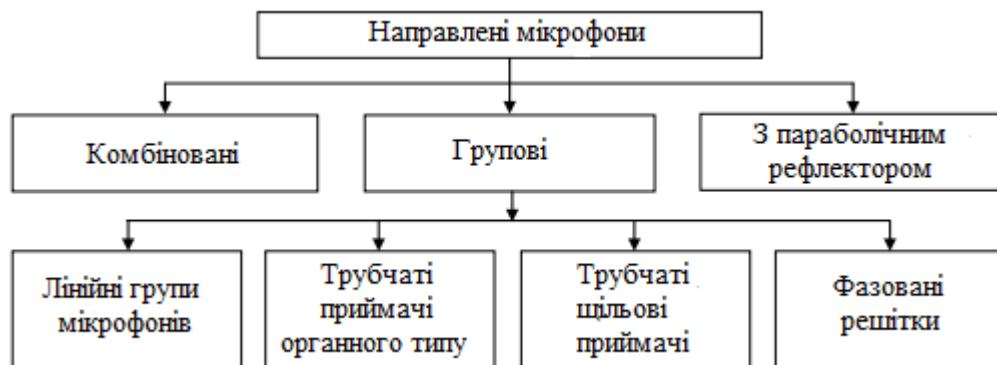


Рис. 1.23 Схема розвитку акустичних антен

Проте дана робота не передбачає детального розібрання акустичних антен а лише їх огляд з ціллю подальшого їх виявлення. Тому ми перейдемо одразу до «готового» пристрою для застосування, як акустичного мікрофона з параболічним рефлектором, котрий являє собою кінцевий і готовий пристрій для прослуховування.

Направлений мікрофон з параболічним рефлектором.

Принцип роботи подібного пристрою досить простий і логічний та проілюстрований на (рис. 1.24). Сам мікрофон розміщений у фокусі «тарілки».

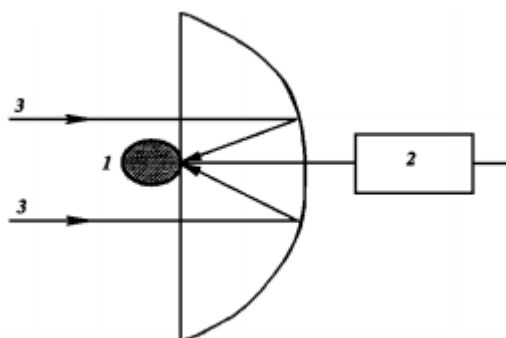


Рис. 1.24 Направлений мікрофон з параболічним рефлектором

Акустична хвиля (3) розповсюджується у просторі та потрапляє на параболічний рефлектор (2), відбиваючись від нього хвилі складуються по фазі та потрапляють на мікрофон (1). Як наслідок виникає посилення акустичних хвиль. Для більшого підсилення застосовують більші рефлектори. Слід відзначити, якщо потрібна хвиля йде (падає) не по осі пристрою то як наслідок погіршимо отриманий результат по причині що не всі хвилі будуть у фазі і чим більший цей кут від осі тим гірший буде сигнал (кутова вибірковість).

В комплект поставки даної антени, як правило, йде блок підсилення в комплекті з системою автоматичного регулювання підсилення та виходами під навушники та диктофон та інколи з акустичними фільтрами. Для роботи антени застосовують спеціальні триноги чи просто тримають у руках.

В якості прикладу розглянемо декілька таких систем.

PRO-200 – параболічний приймач створений для дистанційного приймання акустичних хвиль, має високу чутливість, оснащений регульованим фільтром котрий дозволяє робити частотну селекцію сигналу по ширині та положенню його спектра на осі частот. Дальність дії до 1 км (паспортна), тобто в ідеальних умовах. Котрі неможливо відтворити при реальній обстановці у місті. Має вихід під магнітофон, елемент живлення від умонтованого акумулятора чи від зовнішньої мережі 220 В. Діаметр рефлектора – 60 та 75 см. (при збільшенні рефлектора – збільшується якість приймання).

A-2 – Параболічний приймач діаметр котрого 43 см, укомплектований навушниками та підсилювачем. Дальність дії, заявлена виробником, до 1 км. Коефіцієнт підсилення – 80 дБ. Присутня автоматична система регулювання підсилення вхідного сигналу – 40 дБ.

Направлені параболічні мікрофони РК375 та РК390, виробництва Німеччина, мають такі ТТХ:

РК375: габарити – 600x300 мм, вага – 1,2 кг, коефіцієнт підсилення – 90дБ, елемент живлення – 5 В, час роботи – 75 годин.

РК390: габарити – 130x100 мм, вага – 1,1 кг, підсилення – 70 дБ, живлення – 9 В, час роботи – 50 годин.

Особливості реального використання закладається в тому, що непідготовлений оператор, скоріше за все не зможе уловити потрібний сигнал окрім фонових шумів. Деякі виробники так і пишуть що використання краще довірити професіоналу. Це пов'язано як із вибором місця прослуховування відносно цілі так і з самою маскування оператора бо це досить не проста задача. Тому виробники рекомендують застосовувати його вночі чи з поганою видимістю та попереджає, що уловити сигнал на заявлену відстань в реальних умовах міста не зовсім є доступним, не кажучи вже про погодні умови що суттєво можуть впливати на якість сигналу.

Деякі приклади таких пристроїв зображені на рис. 1.(25-27).



Рис. 1.25 Параболічний мікрофон з навушниками на тринозі



Рис. 1.26 Ручний параболічний мікрофон



Рис. 1.27 Ручний параболічний мікрофон за навушниками

Особливості застосування

На відстань та якість запису на мікрофон впливають не тільки ТТХ самого мікрофона, а і параметри навколишнього середовища. Котрі ми и розглянемо.

На відкритій місцевості:

Під відкритою місцевістю розумують ділянки (об'єкти) котрі не мають певних обмежень у просторі, наприклад: парки, стадіони, вулиці, літні тераси кафе та ресторанів, пляжі, відкриті паркінги та інше. Під відкритою місцевістю ще можна вважати автомобілі котрі мають відчиненні двері чи вікна за рахунок того що сигнал проходить з автомобіля до пункту контролю (параболічний мікрофон) через навколишнє середовище.

Основним обмеженням окрім маскування є затухання сигналу та наявність фонових шумів. Затухання звуку залежить від самого звуку та від середи розповсюдження.

Щоб не вдаватися в деталі та не писати цілу «роботу» по розповсюдженню хвиль можна сказати, що на дальність фіксації у відкритих просторах залежать такі фактори: Сила та напрямок вітру (наприклад з підвітряної сторони звук буде «підсилюватися»), температура та вологість (в вологому середовищу відстань збільшується), особливості рельєфу, наявність будинків, наявність дерев чи кущів та рівень фонових шумів. У водяної поверхні, горах та наявність снігу (без завірюх) покращують сприймання, а сонячні спекотні дні так як і снігопад, дощ погіршують.

В реальних умовах міста досить складно буде провести прослуховування на значні відстані: у шумному місті це десь 10-15 м а в тихому підвір'ї десь 15-25 метрів. В межах пригороду результат покращується: 30-100 м. Експерти для простоти рекомендують таке правило: «якщо ви чуєте голос але не можете розібрати його то можливо з якісним мікрофоном його підсилити, а якщо ні тут вже нічого не допоможе []»

В приміщенні:

Як може здатися на перше око, в приміщенні взагалі нема чого робити проте і в даних місцях є досить багато завад та непотрібних сигналів. У приміщенні поділять завади на: пере відбиті вод поверхонь сигнали, та «прямі сигнали» від інших людей (партнерів) та якість цього шуму залежить від їх кількості та гучності. Робота офісного приладдя та зовнішні шуми котрі потрапляють з вулиці. Тому рекомендують займати позицію так, щоб вісь спрямованості дивилася прямо на цікавішу нам ціль а тилом до інших сигналів (завад), також уникати кутків кімнати, де буде багато пере відбитих хвиль.

Для наочності приведемо таблицю 1.2 з приміщеннями та їх шумами. Для людини в середньому притаманний частота голосу 65-75 дБ на відстані 1м.

Таблиця 1.2

Середні шуми в приміщеннях

Тип приміщення	Норма, дБ
Кімната для сну	35
бібліотека, конструкторське бюро тощо	45
Офіс, бухгалтерія, банки	55
Авто майстерні тощо	80

Перспективи якісних розвинень даних пристроїв у ближньому майбутньому не передбачають окрім підвищення показників на якусь кількість, але не варто забувати що це в певних обставинах може стати досить суттєвою причиною витоку інформації.

1.5. Диктофони

Здійснення таємної звуко запису за допомогою диктофонів одна з найпростіших технологій та звідси одна з найпоширеніших практик у промисловому шпигунстві. Цілі цих дій можуть бути самими різноманітними від звичайного користування записів (для покращення свої комунікабельних навичок) що є досить «без обідним» до використання цієї інформації в якості шантажу чи інших речей.

Фактори котрі впливають на якість звукозапису. Як вже говорилося раніше, офісне приміщення це дуже складний в акустичному плані простір, там дуже багато пере відбитих хвиль, сторонніх голосів, шум з вулиці тощо. Та це не єдина проблема запису за допомогою диктофона. Находження в кармані чи під одягом такого пристрою досить суттєво впливає на якість запису, наприклад: розмахування руками, покачування, перебирання ключами, ручкою та інше. Для якісної звуко запису користувачеві необхідно звертати на це увагу. Навіть коли людина сидить і не рухається то все одно створюється яесь тертя одягу за рахунок дихання, що може дуже суттєво впливати на якість. Людина цього може і не відчувати завдяки природному фільтру але мікрофони того не мають.

Хоча сучасні диктофони досить компактні але це накладає певні обмеження по його маскуванню. Інша річ коли мікрофон можна «винести» з пристрою, це дуже суттєво покращить якість запису. В залежності від представника котрий робить запис (власник території чи гість) їх розміщують в особистих речах чи встановлюють в елементи одягу, для гостя. А для господаря вже можливості ширше, можна встановити в любому зручному місті.

1.6. Оптико-акустична апаратура для перехоплення речової інформації

Застосування лазерних технологій для зняття речової інформації це досить не нова технологія, ще в 60-х роках минулого століття такі пристрої були прийняті на озброєння американськими спецслужбами, але не відмінняє її дієвості.

Принцип роботи цих пристроїв отримавши назву: лазерні системи акустичної розвідки (ЛСАР), закладається в наступному. Лазерний передавач генерує ВЧ-сигнал котрий проходить через атмосферу та поступає на скло, моделюється з акустичною хвилею котра проходить через скло по закону акустичного сигналу та повертається (відбивається) до фото приймача (ПРМ), котрий вже обробляє та «видає» шукану інформацію (Рис. 1.28).

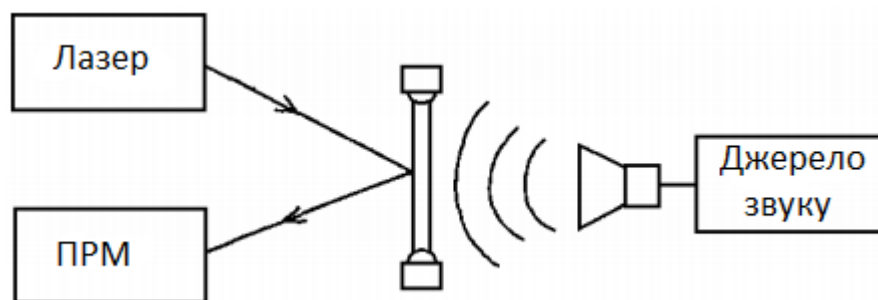


Рис. 1.28 Принцип роботи ЛСАР

Схема модуляції на нелінійному (скло) досить складний фізичний процес, котрий в простому для розумінні вигляді може бути представлений так:

1. Звукова хвиля потрапляючи на розділ повітря-скло викликає у останнього відхилення від свого положення. Ці відхилення призводять до дифракції світла, відбиваючись від цієї границі.

1.7. Підсумки до розділу № 2

В сучасному світі все більше і більше набирає актуальність таке питання як захист інформації від її підслуховування та викрадання з подальшим її

використання. Навіть той факт, що це карається законом, не зупиняє охочих її оволодіти та і навряд лі коли небуть це зможуть побороти, бо запити завжди породжують пропозиції. Наприклад як з проституцією, торгівлею зброєю чи навіть людиною, хоча це може здатися середньовіччям, проте в нашому різноманітному світі не втратила своєї актуальності. Тому і ця дана область на мою думку буде тільки набирати актуальності та більш розвинені та вдосконалені методи та засоби по її здійсненню. І не тільки на рівні держав а на рівні звичайних громадян, так зване «промислове шпигунство». Хтось сказав, що «Хто володіє інформацією – той володіє світом» і справді, світом не світом но певні знання як конкурент чи опонент буде діяти дає певну перевагу та розв’язує руки для більш ефективних та сконцентрованих дій. Котрі і надають напевно ту саму перемогу в сучасному та жорсткому світі конкуренції. Якщо перевести на військовий лад, то це можна порівняти з групою з п’яти/десяти чоловік котрі гарно підготовлені та роблять такі скоординовані та точкові дії, що не під силам інколи навіть цілим арміям та фронтам. Тому це питання і викликає такий інтерес у нашому світі.

В цьому розділі було оглянуто та проаналізовано можливі способи та знаряддя по добування інформації у промисловому шпигунстві, але напевно це не є повним оглядом по всім існуючим засобам по її здійсненню. По-перше наука ніколи не стоїть на місці, а по-друге, хто вам ось так розповість про нове, ефективне знаряддя праці котре буде потім в подальшому з вами конкурувати. Але в даній роботі було проаналізовані певні вже відомі способи та як змога простіше тракторизовані для наочності та простоти розуміння, щоб мати змогу розуміти як від них захищатися.

Як вже відомо, є декілька основних таких пристроїв:

1. Радіо закладні пристрої
2. Закладні пристрої з використанням каналу передачі – провідники;
3. Лазерні системи акустичної розвідки
4. Диктофони
5. Направлені мікрофони

Хоча дана тема і передбачає виявлення даних пристроїв, але на мою думку доцільно ще буде звернути увагу про методи та пристрої по не допусканню таких «пристроїв» у офісне приміщення, чи як виняток ця інформація може дати змогу для реалізації більш складної та цікавої гри по дезінформацією, тобто як в «айкідо» коли там не шкодять людині а тільки перенаправляють його енергію для само пошкодження, що я знаходжу досить веселим та цікавим. Тому і було прийнято рішення розділити цей висновок на дві частини: по недопускання проносу таких пристроїв та по їх знаходженню якщо це і сталося. Бо як хтось сказав «мудрий не допускає тих ситуацій, котрий розумний блискавично виплутуються». Не кажучи про те, яку перевагу це нам надає.

Методи та пристрої по недопусканню проносу пристроїв несанкціонованого зчитування інформації.

Для не псування творчого елемента ми відійдемо від теми фінансового питання, бо всім і так зрозуміло, що високоякісна на надійна система охорони та як і будь-яка річ це дуже коштовне «підприємство».

Для прикладу і конкретизації візьмемо якесь приміщення, тобто будівлю з певним кількістю поверхів та прибудинковою територією (двір) котре огорожена надійним парканом та в ключових місцях ведеться відео спостереження (буде потім зрозуміло навіщо такий підхід) та розвиненою службою охорони. Яскравим прикладом цих будівель може слугувати посольства (консульства). Та по можливості вибір під будівлю такого місця розташування щоб не було в окрузі будівель значної висоти та дерев по можливості котрі перевищують паркан.

Отже, всю територію можна розбити на дві частини: прибудинкова (контрольована) та сама територія в будівлі. Для кращого здійснення охорони вважаю доцільним розробити два контрольні пропускні пункти (КПП) не залежно один від одного. Перший для не потрапляння пристроїв на двір, а другий в саме приміщення. Хоча можна і обійтись тільки у приміщенні, проте це буде накладати певні особливості розмови під час перебуванні на дворі.

Склад (обладнання) КПП: в якості відволікання уваги від головного бачу доцільним зробити прохід тільки через рамку метало детектора, а в самій рамці встановити нелінійний радіолокатор котрий спроможній розпізнати до одного єдиного діода в кишені, що на мою думку є залогою успіху. Але треба пам'ятати про встановлення таких систем те що вона може реагувати не тільки на «проносними» речами а і на ті котрі знаходяться поблизу (наприклад: рація працівника охорони) на це треба звертати увагу для правильної роботи. А пронесення речей (валіз, сумок, багажів, тощо) здійснювати тільки через рентгенівську установку, що дозволяє виявляти усі не зрозумілі речі. Чи бажано взагалі рекомендувати залишати особисті речі в спеціальному гардеробові чи камері схову. Але як робити коли необхідні для обговорення певні матеріали чи комп'ютер для показу певних графіків, схем тощо. Можливо у кімнаті для обговорення розмістити комп'ютер з окремим виходом для мережі інтернет та приймати файли (наприклад: по пошті) та не використовувати його в інших цілях, тобто здійснювати на ньому працю, не встановлювати мікрофони та веб камери, закачувати щось на флеш карти, тверді носії, диски тощо. Це убезпечить від потрапляння «хакер» атак (програм) на «виробничі машини» та дасть змогу цілком безпечно та ефективно проводити бесіди. На моє думку зацікавлений клієнт чи партнер поставиться до цього з розумінням, бо по великій різниці, не має різниці на чому дивитися схеми, графіки, тощо. Але з іншого боку, це може уберегти від проносу різноманітних ЗП у вигляді ноутбука, калькулятора чи іншого обладнання. А на питання чого такі «цікаві» умови проходження завжди можна зі слатися на рекомендації начальника охорони, тобто він досвідчений працівник та я не лізу в його роботу бо не маю спеціальних знань та навичок, що досить зможе зберегти обличчя та не породжувати атмосферу недовіри, що дуже важливо при займанні любим ділом між людьми.

Метало детекторна рамка та пристрій рентгенівського випромінювання дуже горно підходить (маскується) під егідою не пронесення вибухових, вогнепальних чи інших засобів (речовин). А нелінійний радіолокатор маскується в самій рамці та працюють синхронно.

А нарешті встанови точно такий пункт при вході в будівлю чи тільки при вході в будівлю. Тоді як особливість не використовувати двір для обговорення робочих речей, хоча здійснити це на рівні працівників буде досить проблематично. Напрошується питання навіщо робити два КПП? В цілому можна погодитися, але не зовсім сумлінні люди мажуть проходити через паркан без нічого а через паркан його спільник може просто щось перекинути через паркан (для цього і потрібні камери по периметру) чи скористатися новітніми технологіями та скинути щось з повітря за допомогою безпілотного літального апарату що є досить не дорогою та не суттєвою задачею для професіоналів.

Не варто говорити, що необхідний цілодобовий контроль за територією та за вікнами (чи чорними виходами якщо є).

Підбирати досвідчених та чесних/відповідальних працівників як охорони так і звичайних. Ніхто ще не відміняв, та навряд пропаде це явище як використання законспірованих працівників, так сказати, «агенти під прикриттям». Хоча це і не входить в наш обсяг роботи але варто відзначити, що навіть проста перевірка з деякою періодичністю на факт «випадкових забутих» документів чи «випадково» обговорення певних даних чи дій при «по сторонніх» працівників своєї компанії чи організації, може слугувати певним захистом та і сигналом, якщо і трапився певний витік інформації, для застосування певних адекватних мір.

Можливо для якості контролю мережі охорони зробити певну невелику команду людей по пронесенню таких пристрої. По-перше вони не будуть давати «спати» охороні, чи виявляти «агентів під прикриттям», а по-друге будуть шукати та постійно вдосконалювати мережу охорони.

Варто ще вказати на дужу важливу річ, що КПП повинен проходити кожен співробітник, будь то охорона чи її керівник, звичайний працівник чи сам директор компанії та проносними їх речами (кожні!).

Напрошується питання а директора то навіщо? На моє думку є дуже гарна історична відповідь, коли в 1947 році спец служби СРСР прослуховували американське посольство у Москві протягом багатьох років, та майже це не

було знайдено доти поки спецслужби США не зрозуміли, аналізуючи промови радянських лідерів, що виток інформації йде з цього приміщення. А було це так: діти одного піонер табору в якійсь визначний день спіли американському послу США гімн їхньої країни, та так, що посол аж розчулився та виписав чек разом із англійським послом, чек на 10 000 доларів та на 5 000 фунтів відповідно, а як вінцем всього виступу йому подарували гіпсовий герб США. Хто міг подумати що дітям довірять цю відважну місію. Але там і був сам жучок (пасивна радіо закладка). Пройшло досить часу, змінилося декілька послів, змінювали інтер'єр кімнати (меблі) а герб ніхто не чіпав навіть в думку нікому не припало його перевірити, а там і був захований жучок.

Отже, при використанні даних КПП та чуткої роботи працівників охорони можливо забезпечити безпеку від пронесення: радіо закладок, диктофонів та просто закладних пристроїв. Але залишається ще дві загрози які, не можна, не описати. А саме лазерні системи акустичної розвідки (ЛСАР) та направлені мікрофони. З цими речами вже складніше по той причині, що вони працюють дистанційно, тобто зовсім не обов'язково потрапляти на охоронний об'єкт. Наприклад системи ЛСАР працюють по принципу зчитування інформації з вікон, тоді і відповідно треба працювати в цьому напрямленні. В промисловості вже є готові рішення, наприклад застосування скло пакетів із різною товщиною скла та під певним кутом нахилом один відносно одного, що досить ускладнює роботу цих засобів. Застосування в прошарках між склом, спеціальних газів чи зовсім відтворити вакуум, бо як відомо, вакуум не розповсюджує акустичні хвилі. Застосування спеціальних клейких плівок на вікнах. Але варто зазначити що навіть віконна рама має своє значення, з чого вона зроблена та як вмонтована (чи є зазори, тріщини). Інша річ застосування спеціальних екранів але недоліком цього є не потрапляння денного світла. Радикальним методом буде високий паркан, котрий буде перевищувати усі будівлі та дерева на досить великій відстані проте в сучасному урбаністичному світі це буде реалізувати досить проблематично чи як варіант взагалі проводити такі зустрічі в підвалах чи з вікнами котрі виходять у «свій» двір, наприклад як у місті Санкт-Петербург – двори колодці, це просто унеможлиблює

застосування таких приладів при контролюванні будівлі. Чи як варіант можна використовувати акустичні поміхи як в приміщенні, але довго так не просидиш, чи з зовні діючи на скло та прилеглу територію. Хоча і буде дивно, що під офісом серйозної організації, на постійних умовах проводять «рок фестивалі», не кажучи вже про стан людей (довкілля) поблизу, після місяцю таких прослуховувань, та і з законодавчого боку можуть бути певні претензії. Хоча можливо застосовувати діапазони поза чуття людини. Проте використання певних частот на деяких людей чи тварин можуть викликати негативні наслідки в психіці, а як наслідок і в самопочутті.

Направлені мікрофони чи акустичні антени це дуже цікавий пристрій котрий посилює сигнали, що розповсюджуються у просторі але при закритих вікнах це пристрій не являє собою певної загрози як системи ЛСАР. Також як і для системи ЛСАР для нього підходять такі методи як високий паркан чи акустичні поміхи.

Методи та пристрої по знаходженню джерел витоку інформації.

В сучасному світі є досить багато методів та пристроїв по виявленню закладних пристроїв котрі встановлені в офісному приміщенні. Але данні процедури та можливості поділяють на дві великі групи: по пошуку як фізичних об'єктів та як і електронних пристроїв з певними характеристиками.

Обома методами варто користуватися, бо те ще не покаже себе як РЗП чи звичайна ЗП. Може себе проявити по звичайній необачності користувача котрий її закладав. Наприклад: подряпані меблі чи стіни, бруд, сміття тощо. Хоча при проведенні таких дій, в першу чергу розраховують на пошук як:

електронних засобів, проте на мою думку не варто забувати і про фізичні вади та недоліки. Бо навіть самий найкрутіший пристрій не збереже від необачного користування.

Ці групи в себе включають:

- Пошук як фізичних об'єктів:

1. Візуальний огляд;

2. Застосування спеціальних відео камер;
 3. Застосування метало детекторів.
- Пошук як електронних засобів:
 1. Використання індикаторів поля;
 2. Спеціальних приймачів;
 3. Застосування спеціальних комплексів;
 4. З використанням нелінійного радіолокатора.

Хоча в теорії їх і поділяють на дві під групи, проте в реальній обстановці, вони тісно пов'язані один з одним і варто (рекомендують) користуватися даними методами пліч опліч. Розглянемо данні принципи.

По перше варто зауважити, що РЗП дуже широко знайшли своє використання в промисловому шпигунстві, через відносну простоту використання, проте їм властивий досить суттєвий недолік – радіовипромінювання. Як наслідок їх і шукають по ньому. В промисловості є досить багато різноманітних пристроїв, котрі різняться за ціною та своїми властивостями. Но основні засоби, це індикатори поля, спеціальні приймачі та комплекси радіоконтролю. Висувати щось на перше місце не має (бачу) потреби, бо всі вони в тій чи іншій мірі виконують поставленні свої завдання, тільки, що з деякими особливостями. Про них и поговоримо.

Індикатори поля – досить простий, недорогий але пристрій котрий має право на життя. Основна задача цього пристрою реагувати на зміни в електромагнітній обстановці чи фіксувати «аномальні» підвищення її рівня.

Також можливе інколи прослуховування каналу передачі без кодування інформації, та якщо РЗП використовує амплітудну модуляцію, а інколи навіть і частотну при певних обставинах. Дає змогу фіксувати та локалізувати місце розташування РЗП. Як недолік варто відмітити – мала надійність.

Спеціальні приймачі – по своїй суті, це звичайний приймач тільки з дуже широкою полосою сприймання частот. Здійснюється за рахунок так званого розбивання частотного діапазону на під діапазони, тобто це грубо кажучи можливо уявити, як декілька звичайних приймачів в одній системі

(коробки/пристрій). Головні його можливості, це – пошук та налаштування на сприймання певних частот; Виділення певних сигналів серед існуючих завад (поміха); та набір різноманітних детекторів, тобто де модулювати різноманітні види сигналів. Перевагою таких приймачів є в порівнянні з індикаторами поля – більш надійна робота. Як висновок можна сказати, що якісна робота можлива тільки з використанням спеціальних приймачів.

Варто ще зазначити, що бувають спеціальні приймачі скомпоновані (об'єднанні) з комп'ютерами та їх програмним забезпеченням, це так зване «граничне» рішення між приймачами та спеціальних комплексів. Його головна перевага від спеціальних приймачів є те, що вони більш надійні та потребують менше часу на обробку інформації, за рахунок що ряд задач перекладається на машину. Такі як: 1) збереження інформації про легальні пристрої; 2) отримання часових та частотних характеристик; 3) Тестування прийнятих сигналів на наявність ЗП, по певним ознакам. Як висновок, праця на таких приладах більш технологічна та ергономічна. Відпадає потреба в нагромаджуванні додаткових систем, як: аналізатор спектру, тощо.

Спеціальні комплекси – це наступний крок в розвиненні пошуку ЗП в порівнянні з спеціальними приймачами та приймачами скомпонованих з комп'ютерами. Вони представляють користувачеві більш широкі можливості, а саме: 1) Виявлення випромінювання РЗП; 2) Визначення відстані до них; 3) Пеленгування; 4) аналогова-цифрова обробка сигналу з метою визначення їх приналежності до ЗП; 5) Моніторинг силових, телефонних та інших ліній; 6) Одночасний контроль декількох приміщень (об'єктів); 7) Постанова поміхи для ЗП.

Виходячи з цього, при застосуванні даних систем можливо реалізувати пошук та локалізацію РЗП, а при використанні спеціальних комплексів, навіть і моніторинг силових ліній на наявність ЗП. На мою думку перевагу комплексів і не треба доводити проте не для кожної задачі необхідно така широка глибина погляду. Навіть прості індикатори поля можуть давати певне уявлення про стан речей, проте не зовсім точно та достовірно.

Наступним кроком бачу вже безпосереднє обстеження приміщень на наявність звичайних так званих диктофонів чи РЗП з використанням систем дистанційного керування та системами VOX. Їх значна особливість в тому, що вони передають свої сигнали обмежно у часі та не завжди їх можливо ідентифікувати. Це пов'язано в першу чергу з тим, що необхідно постійно проводити (24/7) контроль за електромагнітною обстановкою приміщення, що є не завжди і можливим. Хоча для систем VOX буде цілком достатньо «увімкнути радіо» під час пошуку. А для інших тільки виявлення моменту передачі, шляхом навмисної провокації чи постійним контролем (24/7), що при певному бажанні не є такою і проблемою. Проте як не крути залишаються пристрої з записом інформації на власний носій, тобто диктофони, котрі таким методами віднайти просто не являється можливим. Тому і досить актуальні такі пристрої та методи як: візуальний огляд, застосування метало детекторів, використання спеціальних камер для проходження (заглядання) у важко доступні місця та застосування лінійних локаторів. Якщо з візуальним оглядом та застосування камер вже досить ясно і зрозуміло, а саме, при візуальному огляді звертають увагу на нові пошкодження, подряпані, перестановки, нові речі, розсипана земля від квіток наприклад, тощо. Та додаткові допоміжні знаряддя праці такі як різноманітні ліхтарі та дзеркала. Але бувають такі моменти коли не зовсім зручно, не можливо чи просто не має на це стільки часу тоді на допомогу йде вже використання спеціальних камер вони бувають різного призначення (про що ми будемо більш детально описувати в 2 розділі), проте всі вони виконують одну головну задачу, а саме провідження огляду у важко доступних місця, де людському оку не дібратися без розбирання чи знесення певних конструкцій.

Як висновок, можна зазначити, що візуальний огляд має право на життя і ніколи жодна машина не замінить людське «око» а саме його можливість до нестандартного мислення, проте це і накладає певні обмеження, а саме на час таких заходів, ефективність та саме головне не варто забувати, що це досить складна та творча задача, що не всім вона може бути під силами. Чи то з нестачею знань та досвіду чи банального лінійного мислення котре в корні не

підходить для якісного огляду приміщення. Проте на мою думку це дуже ефективна (цікава) методика при «розумному підході» до неї.

І як наслідок залишається описати про метало детектори та нелінійні радіолокатори. На моє думку їх використання повинне бути тільки в парі. По причині, хоч і нелінійній локатори і знаходять «в кишені» до одного єдиного діода, проте ця система має властивість пропускати деякі об'єкти. Це пов'язано з конструктивними особливостями пристрою та особливістю ЗП, а саме деякі пристрої екранують свої пристрої по принципу МОМ-технології (метал-окисник-метал) і їх нелінійний локатор просто може не відчутти (пропустити як заваду) на відміну від метало детектора. Хоча варто відзначити суттєве ускладнення пошуку ЗП в пристроях побуту (комп'ютер, телефон, принтер, калькулятор тощо).

Слід, ще відзначити, хоч і дуже рідкі у використанні, проте не відмінняє того факту, що вони можуть бути досить дієвими при певних обставинах. А саме – ЗП з використання ІК-каналу для передачі інформації (інфрачервоні). При обстеженню на наявність таких пристроїв спеціалісти рекомендують проводити візуальний огляд. Місць не так вже і багато. Якщо огляд нічого не дає, можливо застосування спеціальних ІК датчиків, котрі виявляють таке випромінювання. При їх використанні, особливу увагу слід приділяти вікнам (бо саме вони в першу чергу є каналом передачі так сказати) та фасаду будинку, проте вікнам в першу чергу.

1.8. Висновки з розділу

Розглянуто що таке закладні пристрої їх ознака та класифікація. На що їх поділяють та їх особливості. Виділено певний ряд пристроїв котрі знайшли реальне застосування у реальному світі. Висвітлені певні переваги та недоліки, будь то використання радіо ресурсу чи то з записом на магнітофон чи по спеціальним кабелям. Складені та обмірковані певні рекомендації, щодо усунення таких загроз.

РОЗДІЛ 2. ПРИНЦИПИ ВИЯВЛЕННЯ ЗАКЛАДНИХ ПРИСТРОЇВ В ОФІСНИХ ПРИМІЩЕННЯХ

2.1. Загальні (методи/принципи) виявлення закладних пристроїв

Одним із методів захисту інформації є безпосередній пошук та огляд приміщення (приміщень) від даних закладних пристроїв (ЗП). Данні методи поділяють на дві великі групи (Рис. 2.1), пошук як фізичних об'єктів так і електронних пристроїв.

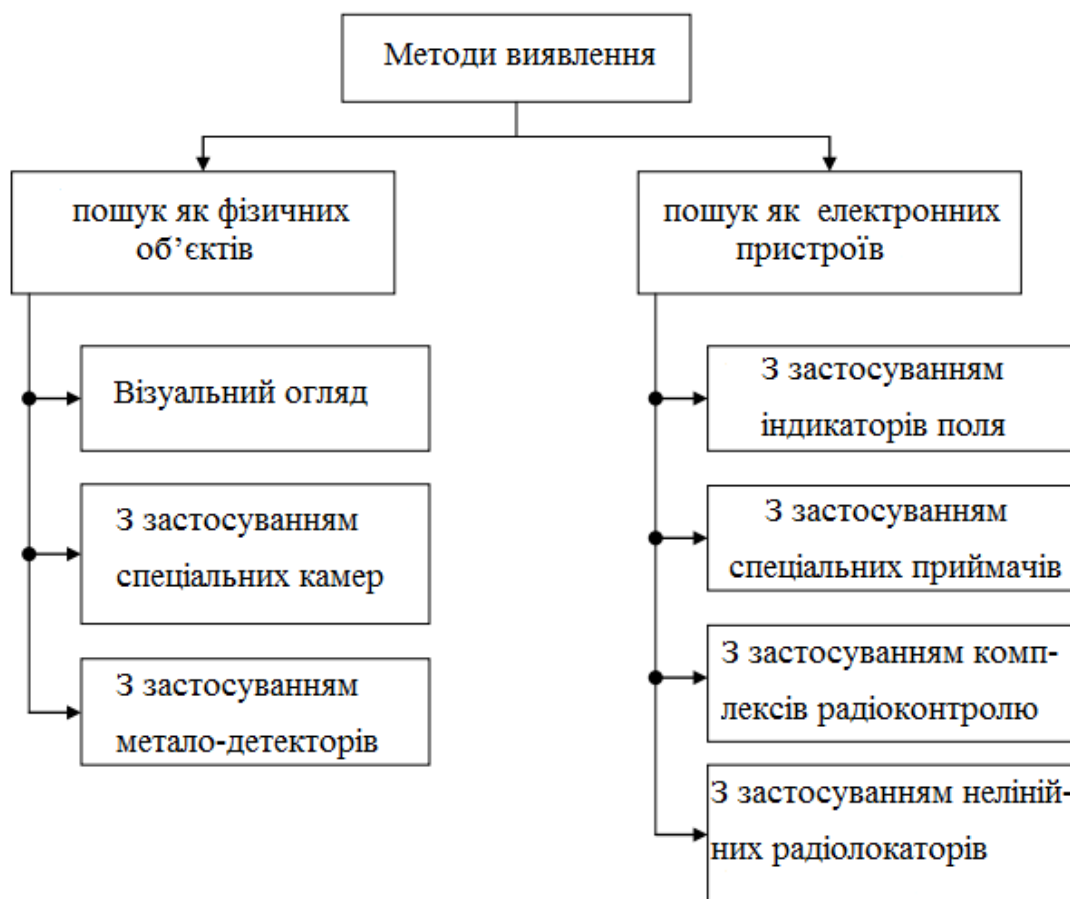


Рис. 2.1 Методи виявлення ЗП

Група виявлення ЗП як фізичних об'єктів заснована на їх «фізичному» пошуку в приміщенні, котрим властива певні властивості та масо габаритні показники. До цієї групи відносять:

- Візуальний огляд приміщення, тобто припущенні місця їх розташування, як допоміжні пристрої можуть бути застосовані: лупи, дзеркальці та спеціальні пристрої під світки;
- Застосування спеціальних відеокамер для проходження у важкодоступні місця;
- Застосування метало детекторів.

До другої групи відносять методи пошуку як електронних пристроїв. Та до неї входять, такі види:

- З застосуванням індикаторів поля, котрі реагують на радіоелектронне випромінювання та допомагають їх локалізувати;
- Застосування спеціальних приймачів для пошуку сигналів з певними характеристиками та аналізу електромагнітної обстановки;
- З застосуванням комплексів радіоконтролю з подальшим їх виявленням;
- З застосуванням нелінійних радіолокаторів, котрі спроможні виявити до одного єдиного компонента (діод, транзистор, тощо).

Фізичний огляд в сучасній тематиці не є самим основним (технологічним) принципом пошуку, в порівнянні з електронним принципом, але це є суттєвим підґрунтям для якісного, швидкого та дієвого пошуку ЗП. Котрий ми зараз і розглянемо.

2.1.1. Методи виявлення як фізичних об'єктів (візуальний огляд)

Візуальний огляд приміщення є дуже суттєвим методом, котрий не зможе замінити не один пристрій. Спрямований на пошук як в труднодоступних місцях без особового камуфляжа ЗП, так і в закамуфльованому вигляді ЗП. Проводиться перед важливими зустрічами чи в рамках «запланованої» перевірки, разом із електронними засобами.

При проведенні візуального огляду, спеціалісти рекомендують, звертати увагу на свіжі зарубки та подряпані, підчистки, сліди ґрунту (наприклад від квіток у вазонах) та інших особливостях інтер'єру, тобто це досить творча

робота котра потребує творчого і неординарного підходу. Також звертати увага на свіжі перестановки в інтер'єрі, забуті речі, сувеніри чи подарунки та за необхідністю повного чи часткового їх розбирання. Огляд телефонних апаратів чи подібних пристроїв зв'язку та їх ліній цілком до розподільчої системи між абонентами. Також звертати увагу на важкодоступні та неординарні місця (по принципу сховай під носом та ніхто не замітить) бо саме вони і матимуть інтерес для потенційних зловмисників. Як вже говорилося раніше, це дуже суттєва та творча робота потребуючи свого нетипового підходу.

Для полегшення огляду цікавіших нас об'єктів, застосовують, спеціальні підсвічуючи засоби (з різними режимами освітлення) та спеціальні люстерка (дзеркало), наприклад як у стоматологів чи дантистів. Для більшої ергономіки застосовують, ще спеціальні камери для проходження у важкодоступні місця.

Спеціальні камери для проведення огляду.

Данні пристрої умовно поділяють на дві групи:

1. Ендоскопічне обладнання;
2. Портативні оглядові відео системи.

До ендоскопічного обладнання відносять такі прилади: фіброскопи, жорстких бароскопів та відеоскопів котрі здійснюють огляд важкодоступних місць. Конструктивна особливість даних пристроїв є маленький об'єктив на кінці гнучкої чи прямої трубки, котра в свою чергу служить направляючою для об'єктива та захистом для оптоволоконних кабелів чи як виняток, для спеціальної системи лінз. Які служать для передавання зображення від об'єктива до ПЗС-матриці чи окуляра. Але в деяких типах, ПЗС-матрицю монтують прямо за об'єктивом тоді використовують звичайний кабель для передачі зображення чи радіоканал.

Гнучкі фіброскопи, як не складно здогадатися, використовуються для проходження складних просторових вигонах (Рис. 2.2.).



Рис. 2.2 фіброскоп марки РК 1760

Жорсткі бароскопи пристосовані для огляду прямих тонких щілин (зазорів), замість гнучкої трубки в них застосовані жорсткі трубки (Рис. 2.3).



Рис. 2.3 Бароскоп моделі РК 1700-S

Особливістю відеоскопів є те що вони дозволяють в режимі реального часу продивлятися на екрані монітора зображення та за потреби робити записи та знімки, для ведення протоколу. Як висновок проводити огляд може не один працівник а група людей. Ще як перевагу варто зазначити, що вони спроможні вести нагляд на віддалені від об'єкта до 22 м.

Загальним недоліком ендоскопічного обладнання є те, що вони не зовсім підходять для швидкого пошуку а скоріше для довгого та скрупульозного. Для бароскопів та фіброскопів не зовсім задовільним якістю зображення, це цілком вирішує з використанням відеоскопів але унеможливорює його швидкій переніс

та підготовку до роботи. Крім того відеоскопи не пристосовані для праці однієї людини в порівнянні з аналогами.

Портативні оглядові відео системи. Даний пристрій включає в себе переваги якісного зображення та відносної зручності використання. Це досягається за рахунок об'єднання телевізійної камери, регульованої штанги та відео монітора відповідної якості.

Данні пристрої першочергово розроблялися для служб таможні, але і в наш «мирний» час знайшли певне застосування для пошуку ЗП. В якості прикладу приведемо характеристики пристрою «Альфа-4», до комплекту якого входить:

- Телескопічна штанга с чорно-білою камерою та інфрачервоним підсвічуванням, що спроможне вести нагляд на відстані до 2,5 м;
- Малогабаритний рідкокристалічний відео монітор для використання однією рукою;
- Спеціальний жилет (ранець) для носіння інших спеціальних засобів.

В жилеті (ранці) розташований акумулятор, пульт керування з індикаторами, мікрофон та передавач з антеною. Останній застосовується для передачі відео зображення на пункт контроль що дозволяє вести нагляд групі осіб та з подальшими записами.

Метало детектори.

Метало детектори це наступний крок у візуальному огляді, бо не завжди є така можливість, час та проста необачність (через довге спостереження) для якісного його проведення, тому і застосовують метало детектори.

Під детективним дослідженням розуміють контактне чи безконтактне використання апаратури, котра уловлює неоднорідності в просторі, тобто заснована на фізичних властивостях. Та при знаходженні таких аномалії появляється звуковий чи світловий сигнал. Тим самим маємо можливість не тільки виявити деякий предмет а і локалізувати його.

Метало детектори являються одні з найпростіших детекторів при пошуку ЗП, котрі засновані по принципу виявлення металевих предметів у напівпровідниках та діелектриках (дерево, пластмаси, одяг, тощо). По своїм конструктивним особливостям їх поділяють на аروحні (як у аеропортах) та ручні, котрі нам і підходять для вирішення подібних завдань. У сьогоченний час, детектори майже нічим не відрізняються один від одного, окрім, експлуатаційних та користувацьких властивостях.

Майже усі метало детектори пристосовані для пошуку чорних та кольорових металів, на відстані, від 10 до 500 мм. Також характеристика залежить і від маси предмета. Усі прибори переважно мають звукову ідентифікацію, а інколи і світову. Для прикладу приведемо декілька таких приладів:

АКА 7202М – селективний метало детектор, пристосований для пошуку чорних та кольорових металів у діелектричних та напівпровідних середовищах. При приближенні до повного метала подіє різноманітні звукові сигнали, що дає можливість їх розрізняти. Максимальна дальність дії: 80мм – гвинт М3х7; 100мм – диск 15х1 мм. Елемент живлення – «крона» у 9 В. Зовнішній вигляд даного пристрою, зображений на (Рис. 2.4),



Рис. 29.4 Метало детектор АКА-7202М

«МИНИСКАН» – малогабаритний селективний метало детектор, застосовуються для оперативного пошуку кольорових та чорних металів. Подає різноманітні звукові сигнали при приближенні до них. Не потребує попереднього

налаштування. Елемент живлення – «крона» у 9 В. Даний пристрій зображено на (Рис. 2.5).



Рис. 2.5. Метало детектор «МИНИСКАН»

2.1.2. Методи виявлення ЗП як електронних пристроїв

Відповідно до схеми, котра зображена на Рис. 29, основні способи пошуку РЗП є: застосування індикаторів поля, з застосуванням спеціальних приймачів, з використанням комплексів радіоконтроль та з застосуванням нелінійних радіолокаторів. Котрі розглянемо окремо в кожній під главі.

Всі ці методи засновані на наявності у ЗП радіовипромінювання в той чи іній формі. Це дуже суттєвий демаскуючий елемент і як наслідок їх дуже зручно відшукувати. Окрім цього випромінювання даних пристроїв має свою специфічні особливості, котрі ми і розглянемо.

Основні показники випромінювання РЗП.

- 1) Перший показник – це відносно потужний сигнал випромінювання, пристосований для передачі сигналу на відносно далекі відстані, тоді чим ближче апаратура тим сигнал потужніший.
- 2) Наявність у сигналі – гармоніки. Це плата за малий розмір ЗП та подальшої якісної фільтрування сприйманих сигналів.

- 3) Появлення нового сигналу (частотного діапазону) у просторі.
- 4) Локалізація певного сигналу у просторі, це пов'язано з використанням направлених антен.
- 5) Особливості поляризації радіо закладних пристроїв. Тобто при повороті приймальної антени усі сигнали будуть вести себе майже однаково, окрім РЗП.
- 6) В змінненні (розмиванні) спектру сигналу при увімкненні додаткового джерела акустичного шуму (для мікрофона ЗП). Підходить тільки для РЗП без кодування інформації.
- 7) Засновано на здібності оператора чути акустичні сигнали. При використанні ЗП без кодування інформації, оператор буде чути увімкнений акустичний сигнал. В апаратному режимі вони обіграються з різноманітними кореляторами і буде проступати певна видимість. При використанні кодування інформації даний метод не підходить.
- 8) Пов'язаний на застосуванні РЗП з дистанційним увімкненням чи обладнанням системами VOX. Характерний признак таких ЗП є появлення сигналу під час «важливих» переговорів чи просто при наявності акустичного сигналу – для системи VOX.

Даний список ознак присутності ЗП не є вичерпуваний і при необхідності його можна розвинути до певної «солідної літератури».

2.2. Індикатори поля

Індикатори чи детектори поля є найпростішим пристроєм по виявленню роботи РЗП. Типовий зовнішній вигляд проілюстрований на рис. 2.6.

У своїй суті, це приймач з дуже малою чутливістю, та як наслідок вони і виявляють РЗП на відстані – 10-40 см. Чим і проводиться селекція несанкціонованих сигналів на фоні «дозволених». Головною перевагою таких пристроїв, окрім простоти, є віднаходження РЗП в незалежності від їх модуляції. Принцип роботи зводиться до знаходження абсолютного максимуму

випромінювання. Досить наворочені індикатори поля мають акустичні динамік, частотоміри, мають режим прослуховування та подвійну індикацію рівня сигналів.



Рис. 2.6 Індикатор поля «Interceptor R 10»

Також індикатори поля застосовують в так званому «сторожовому режимі», це коли в приміщенні була проведена пошукова операція на знаходження РЗП і тоді замірюють рівень поля в приміщенні, а прилад переводиться в режим очікування змін (підвищення рівня) в електромагнітному полі, і коли таке буде зафіксовано, від надасть сигнал. Проте ця функція є не зовсім надійна по двом причинам: по-перше він може бути досить далеко від РЗП, а по-друге в РЗП можуть бути застосовані досить слабкий рівень випромінювання, котрі детектор не «відчує».

Інколи створюють детальну карту приміщення з її рівнями електромагнітного поля та просто проходяться по цим об'єктам. Для цієї задачі найбільше підходять детектори з цифровою індикацією рівня полів.

Так як головна задача детекторів поля реагувати на зміни в рівні електромагнітного поля, то вони мають амплітудні детектори котрі спроможні прослуховувати передавальні сигнали від РЗП коли в них застосована амплітудна модуляція. Проте інколи можливо і частотних РЗП, це з'являється через нерівномірну амплітудно-частотну характеристику самого індикатора та і через паразитну амплітудну модуляцію самого РЗП. Так як частотна модуляція

це більше паразитне явище, то і сигнал сприйнятий буде зовсім не великий, проте наявність ЗП звертає собою увагу пониженим рівнем «паразитних шумів» (телебачення, радіо, тощо). Непогані результати також дає тертя (наприклад: пінопласту) об поверхню де є підозра на наявність ЗП.

В деяких приладах він може бути наділений частотоміром і це дозволяє реалізовувати ще одну можливість. Коли в індикаторі фіксований поріг чутливості, тоді він при буде спрацьовувати та вести відлік однієї частоти в послідовних вимірах, що вказує на наявність ЗП. А коли такого порога немає, то тоді він просто буде показувати одну і ту саму частоту, що теж може слугувати «сигналом» наявності ЗП.

Для прикладу розглянемо декілька типових індикаторів поля:

Sub – пристосований для виміру частоти сигналів та пошуку РЗП. Має цифровий фільтр, функцію автоматичного захоплення та дев'яти знаковий дисплей. Робочий діапазон: 1-2,8 ГГц, чутливість залежно від під діапазонна – (300мкВ до 25 мВ). Період проведення вимірів регульований від 0,0001 до 0,64 с.

Ortoelectronics M1 – Пристосований для виміру частот сигналів, також для знаходження та локалізації РЗП. Працює у двох під діапазонах: (10 Гц – 50 МГц) та (200 МГц – 2,8 ГГц). Чутливість: 3-50 мВ. Має свій мікроконтролер, котрий забезпечує цифрове авто захоплення, фільтрацію збереження і послідовне ведення даних. При підключенні конвертора моделі CX 12RS-

232 дає можливість роботи за комп'ютером. Пристрій має рідкокристалічний дисплей, та габарити 125x70x35 мм. Елемент живлення від власного акумулятора з напругою 9 В, котрого вистачає на 4-5 годин праці.

2.3. Панорамні приймачі

Радіоприймачі, безумовно, є більш надійними, складним та професійним засобом по виявленню РЗП в порівнянні з індикаторами поля. Проте, щоб виконувати ці завдання приймач повинен мати певний ряд властивостей:

1. Мати можливість налаштування на частоту роботи РЗП;
2. Мати можливість виділення певного сигналу серед існуючих завад;
3. Мати можливість до де модулювання різноманітних типів сигналів.

З першою задачею все легко, як може здатися на перше око. Проте налаштування на «улюблену» станцію радіо чи інше, це не така складна задача бо нам вже відома частота сигналу, а з РЗП все набагато цікавіше – вони можуть працювати в діапазоні що найменше від 100 до 1000 МГц, а краще придивлятися від 20 до 1500 МГц, хоче це і не є межею і вони можуть бути набагато ширше. Звичайний приймач нам не дасть таких можливосте для налаштування, тому і застосовують спеціальні приймачі. Спеціальні приймачі повинні також в свою чергу проводити одразу пошук по всім частотам чи робити це послідовно за відносно малий час. Тому такі приймачі і отримали назву – панорамні.

«Для вирішення другої задачі, приймач повинен мати полосу пропускання $\Delta f_{\text{п}}$ (інтервал частот в межах котрого ведеться приймання), приблизно рівною ширині спектру сигналу $\Delta f_{\text{сп}}$ ($\Delta f_{\text{п}} \approx \Delta f_{\text{сп}}$). [1]»

Спектр – це певна характеристика сигналу. Представляється у вигляді декартовій системі координат у вигляді набору вертикальних ліній. Їх горизонтальне положення означає значення частоти, а висота – амплітуду.

Головна задача приймача відділити необхідну частоту зі всього спектру, та подавити інші. Якість цієї роботи характеризують, як вибірковість.

Для розуміння, як розв'язують третє питання, необхідно розібратися з фізичним смислом цього явища. З фізичної точки зору, акустичні хвилі породжувані голосом люди не перевищують навіть декількох кілогерц, що як наслідок і не унеможливує їх передавання (розповсюдження) на досить великі відстані. Тому за допомогою мікрофона їх форматують у електричні коливання і подальше їх модулюють. У процесі моделювання основний (інформативний) сигнал схрещують з високочастотними сигналом, тобто несучу яка і бере на себе завдання по переносу сигналу на досить значні відстані. Звідси і назва «несуча». Схрещення цих сигналів відбувається, за рахунок, що у високочастотному сигналу змінюють якийсь параметр

(амплітуда, частота, тощо). Звідси і поділяють на: амплітудна (АМ), частотну (FM), тощо.

Вище сказані зміни приводять до того, що передавач випромінює не тільки частоту свого генератора f , а і цілий набір, котрий включає в собі несучу та цілий набір звукового сигналу, зліва і справа від несучої у полосі $\Delta f_{\text{сп}}$. Котрі називають бічними складовими. Загальний вигляд амплітудно-модульованого сигналу зображено на рис. 2.7.

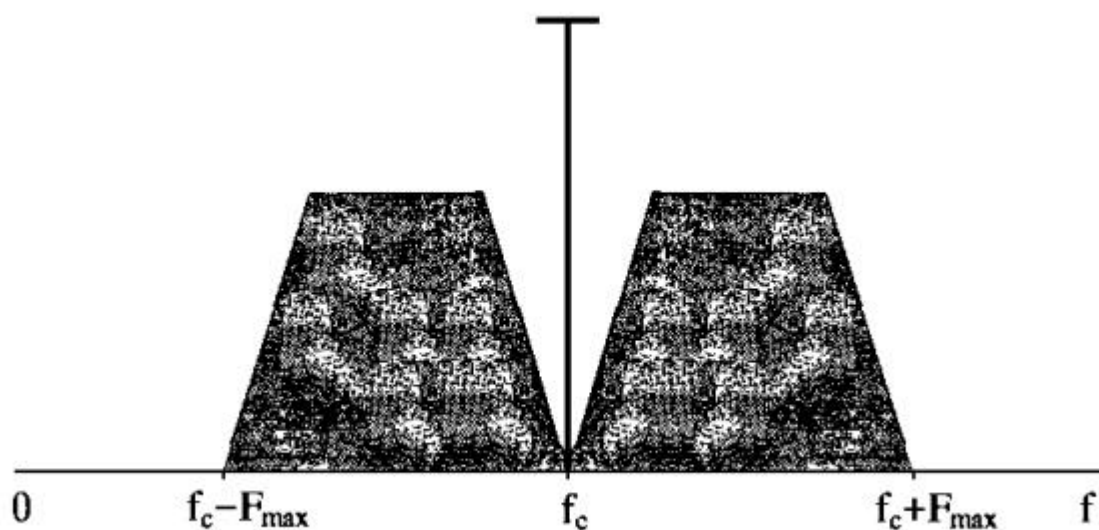


Рис. 2.7 Загальний вигляд спектру АМ-сигналу

Тобто ці бокові пелюстки і є інформаційною складовою. У приймачі позбуваються від несучої та цей корисний сигнал змінюють у низькочастотний та де модулюють за допомогою певного детектора, котрий відповідає типу модуляції. Для демодуляції АМ-сигналу в повній мірі буде достатньо і однієї такої «пелюстки» і як наслідок для зменшення полоси випромінювання застосовують одно смугову модуляцію (SSB). Тобто відрізають ліву чи праву «пелюстку», приклад котрої зображено на рис. 2.8.

Також, варто відзначити, що у ряді випадків несуча не містить корисної інформації і її послабляють чи придушують (Рис. 2.9).

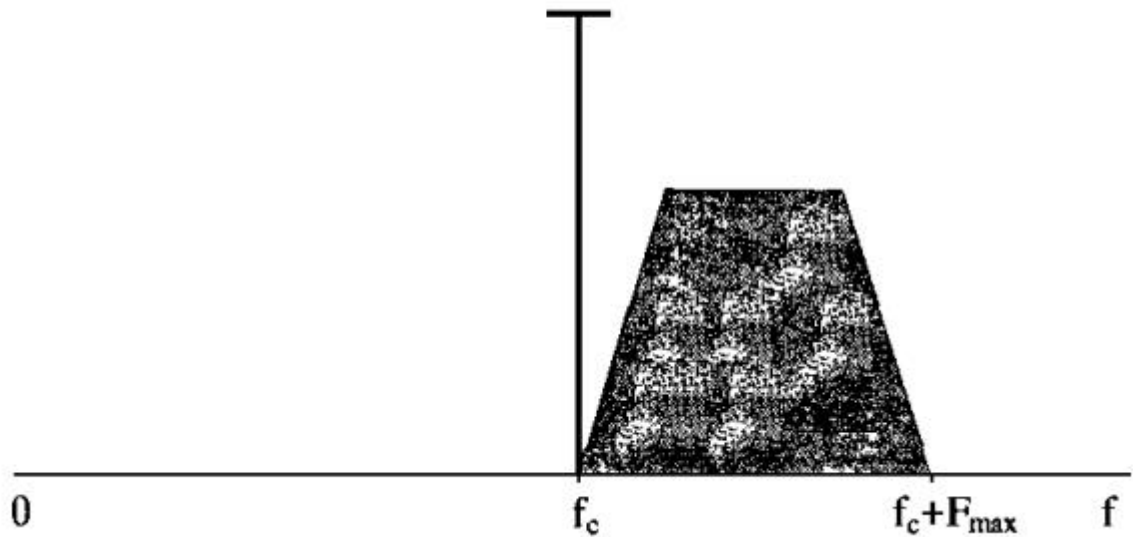


Рис. 2.8 Одно смуговий АМ-сигнал

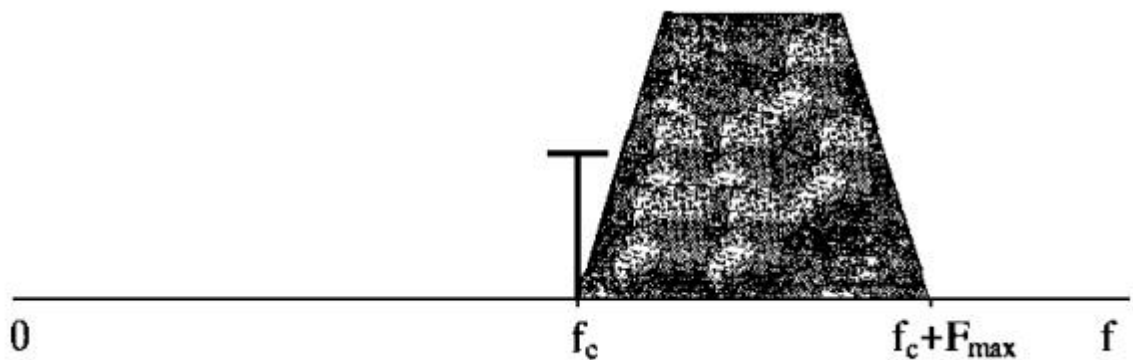


Рис. 2.9 Одно смуговий АМ-сигнал з придушеною несучою

А при частотному модулюванні процес формування спектру дещо складніше і він залежить від коефіцієнта модуляції m_f – співвідношення між величиною змінення частоти несучої Δf_0 та максимальним значенням моделюючої частоти F_{max} ($m_f = \Delta f_0 / F_{max}$). При $m_f < 1$, то загальний вид спектру майже не відрізняється від АМ-сигналу, а при $m_f \gg 1$, різниця більш очевидна (Рис. 2.10), але загальна структура також сама. Тобто наявність обох бічних пелюсток залишається незмінна.



Рис. 2.10 спектр сигналу при ($m_f \gg 1$)

Досить характерним спектром є з використанням кодової інформації. Огинаючи цей спектр можливо представити всім відомою залежністю $\sin(x)/x$. Приклад такого спектру зображено на рис. 2.11.



Рис. 2.11 Спектр з цифровим кодуванням інформації

Як писалось раніше, ширина спектру повинна відповідати полосі пропускання приймача, котра залежить в свою чергу від добротності системи та значення несучої. Проте на частотах вище ніж 100 МГц, потрібну полосу пропускання створити практично не можливо. Тому і застосовують так зване перетворення (зменшення) частоти сигналу за допомогою гетеродина (генератора). Котра дія виконується в спеціальному блоці змішувача, прийманий сигнал змішуються з гетеродином і такий сигнал зветься проміжною частотою. Її значення лежить, як правило, в границях від 200 до 500кГц.

Пере налаштування приймача в межах однієї частоти проходить одночасним змінням параметрів гетеродина та вхідних ВЧ-фільтрів. Це рішення забезпечує постійну різницю між частотами приймального сигналу та гетеродину, котра дорівнює значенню проміжній частоті. Коли діапазон пере налаштування не великий, це не представляє труднощів, але в панорамних приймачах це дуже тяжка задача.

Змінення частоти налаштування проводять шляхом змінення вхідного фільтра чи змінення гетеродинна. Ці деталі так і звать перемінні. Проте на практиці досить важко зробити дуже великий плавний перехід частоти. Тому для нівелювання цього факту весь діапазон частоти розбивають на під діапазони. Тобто на під діапазони в котрих можна плавно змінювати частоту.

Як висновок варта зазначити, що гарантоване виявлення РЗП можливо тільки з використанням спеціальних приймачів.

Принципи та види побудови панорамних приймачів.

Основні можливості спеціальних приймачів, котрі вони можуть представити, залежить в першу чергу від способу аналізу частотного діапазону. Від цього залежить вигляд структурної схеми і його вартість. Їх поділяють на два типи: з послідовним аналізом та паралельним.

За паралельним аналізом виділяють туку схему (Рис. 2.12). Всі сигнали в певній межі частот аналізуються одночасно.

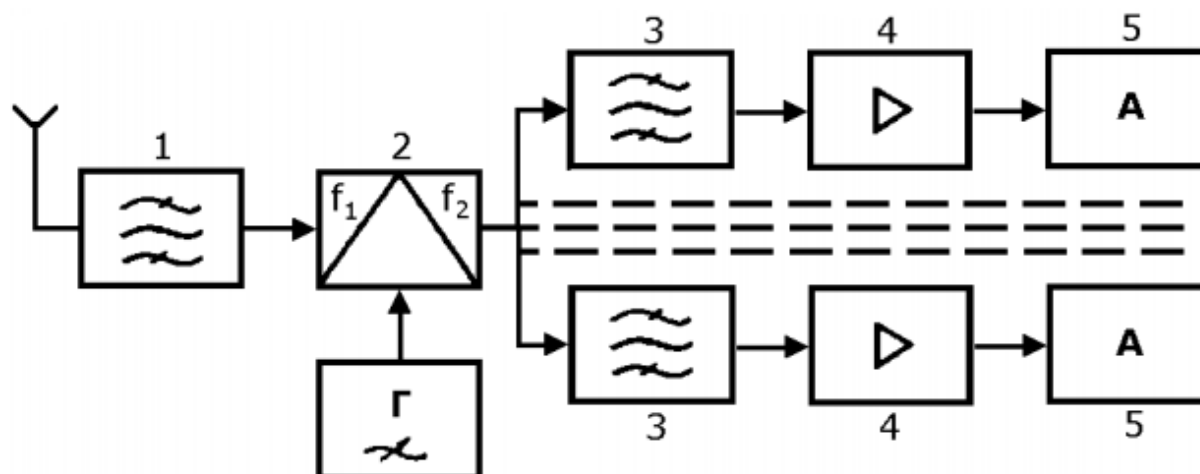


Рис. 2.12 Структурна схема панорамного приймача з паралельним аналізом

Де, 1 – ВЧ-фільтр (формує потрібну полосу пропускання); 2 – змішувач; 3 – смугові фільтри (здійснює частотне розділення); 4 – вихідний підсилювач; 5 – пристрій аналізування інформації.

Данна структура має можливість практично за найменший час аналізувати увесь спектр пошуку, при вимозі, що сигнал буде перевищувати порогову чутливість пристрою. Проте не важко підрахувати що при частотній полосі від 20 до 1500 МГц і при ширині спектру 5-10 кГц (речова модуляція), то потребується від 2000 до 300 000 каналів, що унеможлиблює виготовлення даного пристрою в практичних реаліях. По причині великої складності схеми та її вартості як наслідок.

Тоді як вирішення даного питання застосовують приймачі з послідовним аналізом. Схема котрого зображена на рис. 2.13. Різниця складається в тому, що здійснюється не одночасна, а послідовне налаштування з частоти на частоту в межах пошуку.

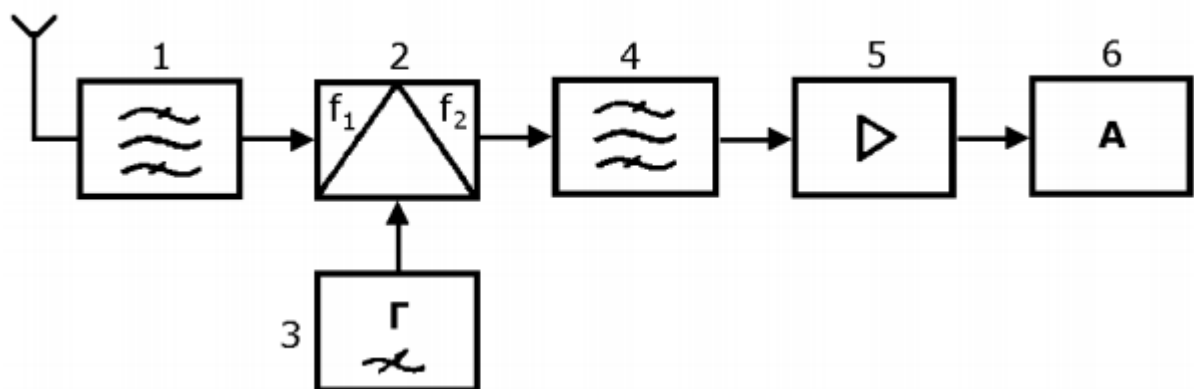


Рис. 2.13 Структурна схема з послідовним аналізом в приймачі

Де, 1 – ВЧ-фільтр (котрий має полосу пропускання рівній полосі обзору в даний); 2 – змішувач; 3 – гетеродин (призводить налаштування приймача у заданій полосі); 4 – смуговий фільтр; 5 – вихідний підсилювач; 6 – пристрій аналізування.

При автоматичному налаштуванні пристрій як би «прощуває» (сканує) увесь частотний діапазон. Звідси в народі він і отримав назву – сканер.

2.4. Програмно-апаратні комплекси

Наступним етапом пошуку ЗП є програмно-апаратні комплекси. Їхні можливості більш ширше з порівнянні з попередніми. А саме, для більшості із них притаманний такий функціонал:

- Виявлення випромінювання РЗП;
- Пеленгування РЗП;
- Обрахунок відстані до джерела випромінювання;
- Аналогова-цифрова обробка з аналізом їх приналежності до РЗП;
- Здійснення контролю телефонних, силових та інших ліній;
- Праця з декількома об'єктами контроль (багато каналовий режим);
- Випромінювання завад для РЗП та інше.

На сьогодні є безліч таких комплексів, що в тій чи іншій степені реалізують данні можливості, проте основними та початковими функціями є: пошук джерел витоку інформації та їх локалізація. Для рішення цих головних задач, комплекс укомплектовується даними засобами:

- Приймач (сканер) котрий працює на досить широкому діапазоні частот;
- Блок розпізнання РЗП, котрий працює по принципу порівняння отриманого сигналу з акустичним фоном приміщення;
- Блок акустичної локалізації, котрий випромінює імпульс та по затримці сигналу дозволяє зробити висновок по місце знаходженню мікрофонів;
- Процесор, котрий проводить усі розрахунки та обробку даних і здійснює керування приймачем.

За принципом побудови, данні комплекси поділяють на дві групи:

- Спеціально розроблені комплекси у вигляді одного пристрою;
- Збірні комплекси з окремих частин на базі серійного сканеру, комп'ютера та спеціального програмного забезпечення.

2.5. Нелінійні радіолокатори

Однією з найскладніших завдань у пошуку ЗП є такі пристрої котрі не використовують радіоканал чи провідний канал, також ЗП котрі знаходяться в пасивному стані. Пошук таких ЗП досить проблематичний. Якщо пасивні РЗП теоретично, ще і можливо зафіксувати, а ЗП без передачі інформації не являється можливим. Так як візуальний огляд не завжди дає бажані результати, тому і використовують такі пристрій як нелінійний радіолокатор.

Загальні відомості о нелінійних радіолокаторах

Проблема описана вище і привела до появи даного приладу. Своїй назві він цілком зобов'язань своїй фізичній властивості в котрій він закладений.

Справа у тому, що усі технічні засоби промислового шпигунства, у будь-якій формі і вигляді, це радіоелектронні пристрої. Тобто в них є наявність напівпровідникових елементів (діоди, транзистори, мікросхеми). Тобто для цих компонентів характерний певний вигляд вольт-амперної характеристики, котра зображена на рис. 2.14.

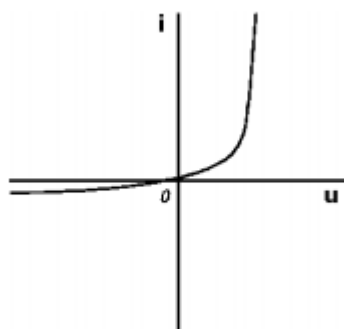


Рис. 2.14 Характеристика p-n-переходу

Наявність такого нелінійного зв'язку приводить до отриманні на виході напівпровідникового приладу великої кількості змінних напружень (гармоніки) з частотами $f_n = n \times f_0$, де $n = 1, 2, 3, \dots$; а частота f_0 – частота зонduючого сигналу на вході приладу. Виникнення сигналу з частотою

f_0 можливо завдяки електрорушійній сили і з'явленню токів в «випадкових» антенах, котрі виступають у ролі: провідники печатних плат, та інші компоненти ЗП при опроміненні їх високочастотним сигналом.

Тобто, нелінійний радіолокатор, це прилад котрий робить по наступній схемі: випромінює електромагнітну хвилю з частотою f_0 та приймає на частотах f_n . Якщо такі сигнали появляються, то це свідчить про наявність напівпровідникового елемента (елементів), що як наслідок слід перевірити на наявність ЗП.

Нелінійний локатор знаходить тільки радіоапаратуру і в порівнянні з лінійним локатором, він не реагує на відбиті сигнали від інших предметів. Тобто йому властива висока вибірковість.

Варто, ще зазначити, що поміхою для таких приладів може слугувати певні залізні предмети з елементами окисника (іржа) чи при великій потужності випромінювання: сварні з'єднання. Причина складається в тому, що в фізиці подібні напівпровідникові середовища відомі як МОМ-структури (метал-окисник-метал) і вони мають певну характеристику котра зображена на рис. 2.15.

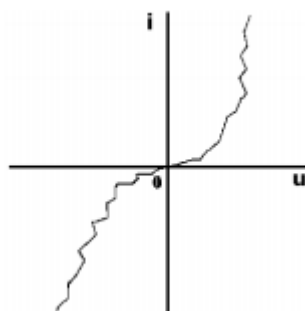


Рис. 2.15 Характеристика МОМ-структури

2.6. Висновки з розділу

В даному розділу було висвітлено загальні методи підходу до пошуку ЗП. Що включає у себе фізичний пошук, його основні нюанси та особливості, допоміжне приладдя та особливі камери пошуку. Також виділяють, як електронний пошук, із застосуванням певних методів і принципів. Пошуку по електромагнітному випромінюванню, збурення закладних пристроїв як електричних пристроїв. Прослуховування частотного діапазону за допомогою спеціальних приймачів та з використанням (заміною) різних фільтрів. Аналізуючи поле чи використовувати спеціальні комплекси. Описані їхні переваги та недоліки, основні принципи роботи та різновиди.

РОЗДІЛ 3. РОЗРАХУНКИ ТА ОЦІНКА ПРИМІЩЕННЯ

3.1. Методика оцінки можливостей акустичної розвідки за допомогою мікрофонів

Данна методика дозволяє оцінити рівень захищеності будь-якого приміщення. З практичних міркувань встановлена деяка шкала розбірливості мови. А саме, при розбірливості не менше ніж 70 відсотків – розмова буде сприйнята повністю та детально. Для складання докладної довідки про зміст перехопленої розмови неможливе при словесній розбірливості менше 60-70 відсотків, а короткої довідки, анотації – при словесній розбірливості менше 40-50 відсотків. При словесній розбірливості менше 20-30 відсотків значно утруднене встановлення навіть предмету розмови, що ведеться, а при розбірливості менше 10 відсотків взагалі щось розібрати.

Як числовий показник, виходячи з вище сказаного ввели W – словесна розбірливість.

Розрахунок словесної розбірливості проводиться по всьому діапазону частот 250...5000 Гц. Тобто п'ять стандартних октавних смуг: 250, 500, 1000, 2000, 4000 Гц. Оцінку протидії акустичній розвідці, проводять при нормованому акустичному сигналі з інтегральним рівнем звукового тиску L_H , рівним 70 дБ

Нормовані октавні рівні L_{Hi} , дБ акустичного сигналу з інтегральним рівнем $L_H = 70$ дБ в діапазоні частот 250...5000 Гц приведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Середньгеометричні частоти октавних смуг частот f_{spi} , Гц	250	500	1000	2000	4000
Нормовані октавні рівні L_{Hi} , дБ акустичного сигналу з інтегральним рівнем $L_H = 70$ дБ	66	66	61	56	53

Таблиця 3.2

Середньо геометричні частоти октавних смуг частот f_{cpi} , Гц	250	500	1000	2000	4000
Числове значення формантного параметра спектра речевого сигналу в октавній смузі частот A_i , дБ	18	14	9	6	5
Числове значення вагового коефіцієнта октавної смути частот k_i	0.03	0.12	0.2	0.3	0.26

В межах контрольованої зони для приміщення, що захищається, з метою виключення можливості ненавмисного прослуховування мови (без використання технічних засобів) особами, не допущеними до конфіденційної інформації, необхідно відповідними технічними заходами забезпечити за межами огорожувальних конструкцій приміщень величину словесної розбірливості $W_n \leq 0.4$

$$W = \begin{cases} 1.54R^{0.25}[1 - \exp(-11R)], & \text{Якщо } R < 0.15 \\ 1 - \exp\left[-\frac{11R}{1+0.7R}\right], & \text{Якщо } R \geq 0.15 \end{cases} \quad (3.1)$$

Де, R – це інтегральний індекс артикуляції мови.

$$R = \sum_{i=1}^5 r_i; \quad (3.2)$$

Де, r_i – це октановий індекс артикуляції мови; i – це число октанових смуг частот.

$$r_i = k_i \left| z - \frac{0.78 + 5.46 \times \exp[-4.3 \times 10^{-3} \times (27.3 - |E_i - A_i|)^2]}{1 + 10^{0.1 \times |E_i - A_i|}} \right|, \quad (3.3)$$

Де, k_i – це ваговий коефіцієнт i -тої октанової смуги частот, що визначається в таблиці 3.2.

$$z = \begin{cases} 0, & \text{якщо } E_i \leq A_i \\ 1, & \text{якщо } E_i > A_i \end{cases} \quad (3.4)$$

Де, E_i – відношення (сигнал/шум) на виході апаратури розвідки в октанових смугах частот, Дб; A_i – формантний параметр спектру речового сигналу в i октановій смузі частот розраховується по формулі:

$$E_i = L_{Hi} + Z_i - L_{Шi} + K_i, \quad (3.5)$$

Де, L_{Hi} – це рівень звукового тиску речового сигналу в i -тій октавній смузі частот, Дб (визначається з таблиці 3.3); $L_{Шi}$ – це рівень акустичного шуму в місці можливого розміщення приймальних датчиків апаратури акустичної розвідки, Дб, (визначається з таблиці 3.3).

Таблиця 3.3

Середньгеометричні частоти октавних смуг частот f_{cpi} , Гц	250	500	1000	2000	4000
L_{Hi}	66	66	61	56	53
$L_{Шi}$ (якщо апаратура розвідки знаходиться в сусідньому приміщенні)	49	44	40	37	35
$L_{Шi}$ (якщо апаратура розвідки знаходиться на відкритому просторі)	54	49	45	42	40

K_i – коефіцієнт виграшу у відношенні (сигнал/шум) за рахунок просторової селекції напрямлених мікрофонів в i октавній смузі частот, Дб.

$$K_i = 10\lg(6,1 \times 10^{-3} l f_i) \quad (3.6)$$

$$K_i = 10 \lg(1,2 \times 10^{-4} S_p f_i^2) \quad (3.7)$$

Де, (3.6) – для трубчастих мікрофонів; (3.7) – рефлекторних мікрофонів; Для направлених мікрофонів $K_i = 0$.

Коефіцієнт ослаблення рівня звукового тиску речового сигналу в i -тій октавній смузі частот Z_i при розповсюдженні речового сигналу від джерела мови до місця можливого розміщення мікрофона розраховується за наступними формулами:

- при розповсюдженні речового сигналу з приміщення, в якому знаходиться джерело речового сигналу, в суміжне приміщення по формулі:

$$Z_i = 10 \lg \frac{S_n}{B_{ni}} - Q_i + 10 \lg \left[1 + \frac{S_0}{S_n} (10^{0.1(Q_i - Q_{oi})} - 1) \right]; \quad (3.8)$$

- при розповсюдженні речового сигналу з приміщення, в якому знаходиться джерело речового сигналу, у відкритий простір по формулі:

$$Z_i = 10 \lg \frac{S_n}{B_{ni}} - Q_i + 10 \lg \left[1 + \frac{S_0}{S_n} (10^{0.1(Q_i - Q_{oi})} - 1) \right] - 20 \lg D_H - 6 \times 10^{-6} D_H f_i - 8; \quad (3.9)$$

- при розповсюдженні речового сигналу на відкритому просторі по формулі:

$$Z_i = -20 \lg D_H - 6 \times 10^{-6} D_H f_i - 8; \quad (3.10)$$

Де, S_0 – площа дверей або вікна, m^2 ; а S_1 – загальна площа огорожувальної (глухої) конструкції, m^2 .

Загальна площа огорожувальної конструкції вираховується по формулі:

$$S_n = S_0 + S_1; \quad (3.11)$$

Де, D_H - Відстань від джерела речового сигналу до приймача, м; Q_i – звукоізоляція огорожувальної конструкції, в i октановій смузі частот, дБ; Q_{0i} – звукоізоляція дверей або вікна, дБ. Q_i та Q_{0i} – обираються в таблиці; V_{ni} – постійна приміщення, в якому знаходиться джерело речового сигналу, та обчислюється за формулою (3.12).

$$V_{ni} = V_{n3} \times \mu_i; \quad (3.12)$$

Де, V_{n3} – постійна приміщення в октановій смузі частот на середньо геометричній частоті 1000 Гц. Визначається у таблиці 3.4; μ_i – частотний множник, визначається в таблиці 3.5.

Таблиця 3.4

Опис приміщення:	$V_{n3}, \text{м}^2$
без меблів, з невеликою кількістю людей (цехи, зали і т. ін.)	$0,05 V_n$
з жорсткими меблями і великою кількістю людей або з невеликою кількістю людей і жорсткими меблями (лабораторії, кабінети і т.п.)	$0,1 V_n$
з великою кількістю людей і м'якими меблями (аудиторії, зали, житлові приміщення, бібліотеки і т.п.)	$0,17 V_n$
приміщення із звукопоглинальним облицюванням стелі і частини стін	$0,67 V_n$

Де, V_n – об'єм приміщення, м^3 ;

Таблиця 3.5

Значення μ_i для приміщення з об'ємом	μ_1	μ_2	μ_3	μ_4	μ_5
$V_n < 200$	0.7	0.8	1	1.4	1.8
$200 \leq V_n \leq 1000$	0.64	0.75	1	1.5	2.4
$V_n > 1000$	0.55	0.7	1	1.6	3

3.2. Методика оцінки акустичної речової розвідки використанням оптико-акустичної апаратури

Розмовна розбірливість мови на вході оптико-акустичної апаратури вираховується за формулою:

$$W = W_1 \times W_2, \quad (3.13)$$

Де, W_1 – словесно розбірність мови від віддзеркалення поверхні (скло); а W_2 – словесна розбірливість на вході приймача.

Так як дані методи пошуку W_1 аналогічні W , то відразу перейду до принципів відмінностей, а саме, приклади (3.1), (3.2), (3.3) (3.4) – однакові. То починаючи з відношення (3.5). починаємо розраховувати наступним чином:

$$E_{li} = L_{ni} Z_i V_{shi}, \quad (3.14)$$

Де, V_{shi} – рівень віброшвидкості сумарних віброакустичних шумів в i -тій октавній смузі частот, дБ; Z_i - коефіцієнт ослаблення рівня звукового тиску мовного сигналу, котрий розраховується за формулою:

$$Z_i = V_{ki} L_{ki} \Delta 1 \quad (3.15)$$

де, V_{ki} – рівень віброшвидкості тестового віброакустичного сигналу в i -тій октавній смузі частот, дБ; L_{ki} – рівень звукового тиску тестового акустичного сигналу в i -тій октавній смузі частот на відстані 1м від випромінювача, дБ; $\Delta 1$ -розрахункува приставка, дБ, визнається в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

$V_{ki} - V_{ши},$ дБ	> 10	від 6 до 19	Від 4 до 5	3	2	1
$\Delta 1,$ дБ	0	1	2	3	4	7

Так само, як і W_1, W_2 має такі ж самі перші три формули. Звідси почнемо – (3.5):

$$E_{2i} = E_{1i} + E_2 - E_1, \quad (3.16)$$

Де, E_2 – інтегральне відношення сигнал/шум на виході приймача оптико-електронної (лазерної) апаратури щодо точки віддзеркалення лазерного випромінювання, дБ; E_1 – інтегральне відношення сигнал/шум в точці віддзеркалення лазерного випромінювання, дБ.

Інтегральне відношення сигнал/шум на виході приймача оптико-електронної (лазерної) апаратури щодо точки віддзеркалення лазерного випромінювання, розраховується по формулі:

$$E_2 = 112,7 + 10\lg(P_c \times \eta \times S \times \lambda), \quad (3.17)$$

Де, P_c – щільність потоку потужності сигналу на вхідній зіниці приймача оптико-електронної (лазерної) апаратури, Вт/м², розраховується по формулі:

$$P_c = \frac{P_0 \rho \lambda \cos \theta}{\pi D_H^2} \tau^2 [1 - \exp(-0.7 \cos \theta)], \quad (3.18)$$

Де, Δ ? – коефіцієнт пропускання атмосфери

Інтегральне відношення сигнал/шум в точці віддзеркалення лазерного випромінювання, розраховується за формулою:

$$E_1 = 10 \lg \sum_{i=1}^5 10^{0.1 E_{1i}}, \quad (3.19)$$

Де, E_i – береться в таблиці.

3.3. Розрахунок зняття акустичної інформації за допомогою оптико-акустичної апаратури з вікна.

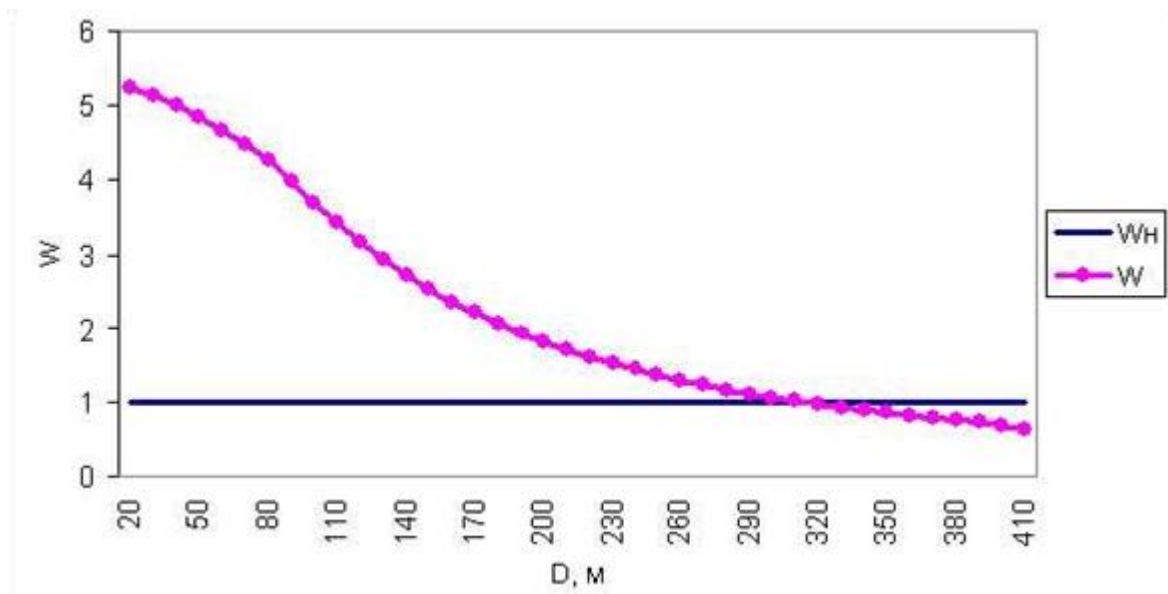


Рис.3.1. залежність W від відстані

Підсумок: як видно з графіку зняття можливої інформації можливо до 310 м. Тоді як можливе місце знімання знаходиться на відстані 50 м.

3.4. Розрахунок зони можливого зняття інформації для вікна за допомогою рефлекторного мікрофону

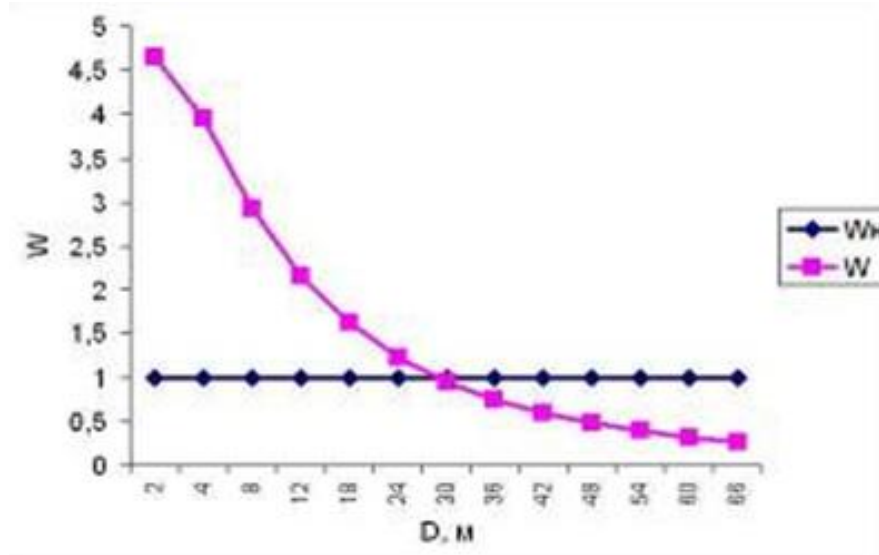


Рис.3.2. Залежність W від дальності для вікна при знятті інформації за допомогою рефлекторного мікрофону

Як видно максимальна відстані не перевищує і 35 м. Тому використання даного методу виключено.

3.5. Розрахунок зони можливого зняття інформації для вікна за допомогою рефлекторного мікрофону

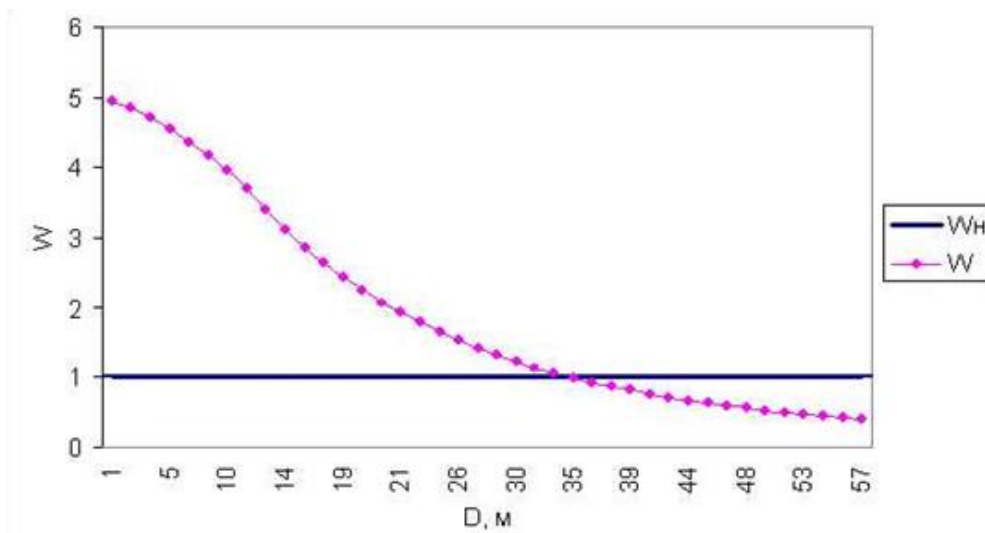


Рис.3.3. Залежність W від дальності для вікна при знятті інформації за допомогою рефлекторного мікрофону

Як видно з графіку, відстань не перевищує і 40 м. Тобто несанкціоноване прослуховування інформації через вікно за допомогою рефлекторного мікрофона – виключено.

3.6. Розрахунок словесної розбірливості мови для ненавмисного прослуховування

Таблиця 3.7

Визначення загальних значень				
Об'єм приміщення		V_{Π}	183 м ³	
коефіцієнт виграшу у відношенні (сигнал/шум)		K_i	0	
Постійна приміщення		B_{n3}	0,1 V_{Π}	
Оскільки значення $V_{\Pi} < 200$, то для μ_i приміщення з об'ємом				
$\mu_1 = 0.7$	$\mu_2 = 0.8$	$\mu_3 = 1$	$\mu_4 = 1.4$	$\mu_5 = 1.8$
Звідси постійна приміщення B_{ni}				
$B_{n1}=13.23$	$B_{n2} = 15.12$	$B_{n3}=18.9$	$B_{n4}=26.46$	$B_{n5}=34.02$
Відстань від джерела речового сигналу до приймача, D_H				
Загалом D_H			0	
D_H для вікна			0,5	

Для прикладу взято певне приміщення з об'ємом 183 м³. В приміщенні є дві несучі стіни, одна з вікном, товщиною 400 мм. А друга виходить в коридор. Товщина стіни також 400 мм. Дві бічних стіни, сусідні до інших приміщень, з товщиною 200 мм. Стіни виконані з цегляної кладки та обштукатурені. Стеля та підлога виконані із залізо бетону.

3.7. Розрахунок розбірливості через бічні стіни

Звуку ізоляцію огорожувальних конструкцій Q_i беремо із довідника – «цегляна кладка 200, та обштукатурена з двох сторін»

$S_{\Pi} = 42\text{м}^2$ – площа огорожувальних конструкцій.

Таблиця 8

бічні стіни					
f_i , ГЦ	Q_i	Q_{0i}	$L_{\text{ши}}$	E_i	r_i
250	44	-38,98	49	-21,98	1,06E-05
500	48	-43,56	44	-21,56	1,62E-04
1000	55	-51,53	40	-30,53	8,13E-05
2000	61	-58,99	37	-39,99	1,51E-05
4000	65	-64,08	35	-46,08	2,55E-06

Звідси:

$R=0,00027155$;

$T_a, W=0,000589627$.

3.8. Розрахунок розбірливості через несучу стіну з дверима:

Звукоізоляція огорожувальних конструкцій приміщення Q_i , дБ, беремо з довідника, для випадку, Цегляна кладка, обштукатурена з двох сторін 400 мм.

Звукоізоляція дверей Q_{0i} , дБ, беремо з довідника, для випадку «Двері звукоізолюючі полегшені, подвійні із зазором більше 200 мм»

- площа дверей, $S_0 = 3.45 \text{ м}^2$;
- площа стіни, $S_1 = 28.05 \text{ м}^2$.

Таблиця 3. 9

стіна з дверима						
f_i , Гц	Q_i	Q_{0i}	Z_i	$L_{ши}$	E_i	r_i
250	55	42	-46,35	49	-29,35	9,65E-07
500	60	55	-55,89	44	-33,89	3,24E-06
1000	67	58	-62,33	40	-41,33	2,48E-06
2000	70	60	-66,26	37	-47,26	1,53E-06
4000	70	60	-67,36	35	-49,36	9,68E-07

Отже,

$$R=0,000009183$$

$$W=8,56293E-06$$

3.9. Розбірливість мови через вікно

Звукоізоляція огорожувальних конструкцій приміщення, Q_i , дБ, беремо з довідника для випадку «Цегляна кладка, обштукатурена з внутрішньою сторін 400 мм». Звукоізоляція вікна, Q_{0i} , дБ, беремо з довідника.

- площа вікна, $S_0 = 7.95 \text{ м}^2$;
- площа стіни, $S_1 = 23.58 \text{ м}^2$.

Таблиця 3.10

ВІКНО						
f_i , ГЦ	Q_{0i}	Q_{oi}	Z_i	$L_{ши}$	E_i	r_i
250	55	22	-24,22	54	-12,22	1,70E-04
500	60	26	-28,8	49	-11,8	1,95E-03
1000	67	30	-33,77	45	-17,77	2,61E-03
2000	70	27	-32,24	42	-18,24	6,79E-03
4000	70	25	-31,33	40	-18,33	7,07E-03

Отже,

$$R=0,01859$$

$$W=0,105163403$$

3.10. Розрахунок розбірливості підлоги та стелі

Звукоізоляція огорожувальних конструкцій приміщення, Q_i , дБ, беремо з довідника.

- площа огорожувальної конструкції, $S_{\Pi} = 54 \text{ м}^2$.

Таблиця 3.11

підлога та стеля					
f_i , ГЦ	Q_i	Q_{0i}	$L_{ши}$	E_i	r_i
250	38	-31,9	49	-14,9	8,56E-05
500	47	-41,47	44	-19,47	2,92E-04
1000	55	-50,44	40	-29,44	1,14E-04
2000	65	-61,9	37	-42,9	5,85E-06
4000	62	-59,99	35	-41,99	9,40E-06

Отже,

$$R=0,00050685$$

$$W=0,001284703$$

Висновки з розділу

За проведеними розрахунками видно, що словесна розбірливість бічних стін, стелі та підлоги та несучу стіну з дверми задовільняють словесну розбірливість. Тобто вони добре захищені. А несуча стіна з вікном не задовільняє вимогам. Отже за запобігання підслуховування у виділеному приміщенні буде доцільно наклеїти спеціальні плівки чи замінити рами та вікна. Для погіршення передаванню сигналу.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Вступ

У даній дипломній роботі була зачеплена тема як: методи і пристрої виявлення джерел витоку речової інформації з офісного приміщення. Тобто дана робота передбачає пошук та нейтралізацію засобів несанкціонованого запису (прослуховування) особистих бесід, конференцій тощо. Суб'єкт даної праці, тобто працівник котрий це впроваджує та провидить відповідні заходи, як правило працівник служби безпеки даної організації. Умови праці у даного працівника майже нічим не відрізняються від звичайних офісних працівників, котрі працюють за персональним комп'ютером (ПК), а саме на спеціальному приладді по виявленню несанкціонованих спроб використання частотного діапазону (ресурсу). Також є обов'язки по перевірці самих приміщень де проходять бесіди, конференції тощо. Тому на мою думку особливих умов до праці він не потурбує, окрім, тих що передбачені згідно законодавству. Тобто потреб та вимог до звичайного офісного приміщення. Як і його робоче місце так і зали для конференцій (за умовчанням).

4.2. Аналіз та впровадження заходів з охорони праці на робочому місці

Кожен має право на належні, безпечні і здорові умови праці. Це гарантує нам Конституція України (ч. 4 ст. 43).

Відповідно до вимог ст. 153 Кодексу законів про працю України та ст. 6 Закону України «Про охорону праці» на всіх підприємствах, в установах, організаціях, створюються безпечні і нешкідливі умови праці. Забезпечення безпечних і нешкідливих умов праці покладається на власника або уповноважений ним орган. Умови праці на робочому місці, безпека технологічних процесів, машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва, стан засобів колективного та індивідуального захисту, що використовуються працівником, а також санітарно-побутові умови повинні

відповідати вимогам нормативних актів про охорону праці. Власник або уповноважений ним орган повинен впроваджувати сучасні засоби техніки безпеки, що попереджають виробничий травматизм і забезпечувати санітарно-гігієнічні умови, що запобігають виникненню професійних захворювань працівників.

Стаття 158 Кодексу законів про працю України встановлює обов'язок власника або уповноваженого ним органу вживати заходів щодо полегшення і оздоровлення умов праці працівників шляхом впровадження прогресивних технологій, досягнень науки і техніки, засобів механізації та автоматизації виробництва, вимог ергономіки, позитивного досвіду з охорони праці, зниження та усунення запиленості та загазованості повітря у виробничих приміщеннях, зниження інтенсивності шуму, вібрації, випромінювання тощо. А згідно з ч. 1 ст. 13 Закону України «Про охорону праці» роботодавець зобов'язаний створити на робочому місці в кожному структурному підрозділі умови праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечити дотримання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці.

Робочі місця офісних працівників, обладнані персональними комп'ютерами (далі - робочі місця), повинні відповідати вимогам «Правил охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин», затверджених Наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 26.03. 2010 року № 65 (Правила), і «Державних санітарних правил і норм роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин», затверджених постановою Головного державного санітарного лікаря України від 10.12.98 N 7 (ДСанПіН 3.3.2-007-98). Правила поширюються на всіх суб'єктів господарювання незалежно від форм власності, які в своїй діяльності здійснюють роботу, пов'язану з персональними комп'ютерами, в тому числі тих, які мають робочі місця, обладнані персональними комп'ютерами і периферійними пристроями. Зазначені нормативно-правові акти встановлюють санітарно-гігієнічні вимоги до приміщення, в якому розташоване робоче місце, власне до робочого місця, освітлення, рівнів вібрації і шуму, мікроклімату в приміщенні і тощо.

Приміщення

Будинки й приміщення, де розміщені робочі місця, повинні відповідати вимогам нормативно-технічної та експлуатаційної документації виробника персональних комп'ютерів ДСанПіН 3.3.2-007-98 та Правил. Будинки й приміщення, де розміщені робочі місця операторів, повинні бути не нижче другого ступеня вогнестійкості. Для всіх будівель і приміщень, де знаходяться робочі місця, повинен бути визначений клас зони згідно з НПАОП 40.1-1.01-97. Відповідне позначення повинно бути нанесено на вхідних дверях кожного приміщення. Забороняється розташування приміщень з робочими місцями в підвалах і цокольних поверхах. Неприпустимо розташування приміщень категорій А і Б, а також виробництв з мокрими технологічними процесами поряд з приміщеннями, де розташовуються робочі місця, а також над ними або під ними. При цьому площа приміщення повинна бути не менше $6,0 \text{ м}^2$, з розрахунку на одне робоче місце, а об'єм – не менше $20,0 \text{ м}^3$.

Віконні отвори приміщень для роботи з персональними комп'ютерами повинні бути обладнані регульованими пристроями (жалюзі, завіски, зовнішні козирки. Для внутрішнього оздоблення приміщень з персональними комп'ютерами слід використовувати дифузну-відбивні матеріали з коефіцієнтами відбиття для стелі $0,7-0,8$ для стін $0,5-0,6$. Покриття підлоги повинне бути матовим з коефіцієнтом відбиття $0,3-0,5$. Поверхня підлоги повинна бути рівною, неслизькою, з антистатичними властивостями. Забороняється для оздоблення інтер'єру приміщень з персональними комп'ютерами застосовувати полімерні матеріали (ДСП – плити ; шпалери, що миються; рулонні синтетичні матеріали, шаруватий паперовий пластик, тощо), котрі виділяють в повітря шкідливі хімічні речовини. Полімерні матеріали для внутрішнього оздоблення приміщень з персональними комп'ютерами можуть бути використані при наявності дозволу органів та установ державної санітарно-епідеміологічної служби. Приміщення можуть бути обладнані шафами для зберігання документів, магнітних дисків, полицями, стелажми, тумбами тощо, з урахуванням вимог до площі приміщень.

Заземлені конструкції, що знаходяться в приміщеннях, де розміщені робочі місця (батареї опалення, водопровідні труби, кабелі із заземленим відкритим екраном), повинні бути надійно захищені діелектричними щитками або сітками з метою недопущення потрапляння працівника під напругу. Приміщення, де розміщені робочі місця повинні бути оснащені системою автоматичної пожежної сигналізації та вогнегасниками відповідно до вимог чинного законодавства України. Проходи до засобів пожежогасіння повинні бути вільними.

У приміщеннях, в яких розташовані робочі місця, слід щодня робити вологе прибирання. Крім того, ці приміщення повинні бути оснащені аптечками першої медичної допомоги, а при них повинні бути обладнані побутові приміщення для відпочинку під час роботи, кімната психологічного розвантаження.

Організація і обладнання робочого місця

При розміщенні робочих столів з персональними комп'ютерами слід дотримуватися:

- відстань між бічними поверхнями персональних комп'ютерів 1,2 (м);
- відстань від тильної поверхні одного персонального комп'ютера на екран іншого – 2,5 м.

При необхідності особливої концентрації уваги під час виконання робіт суміжні робочі місця операторів необхідно відділяти одне від одного перегородками висотою 1,5 – 2 м.

Конструкція робочого місця користувача персонального комп'ютера повинно забезпечити підтримання оптимальної робочої пози офісного працівника. Конструкція робочого столу повинна відповідати сучасним вимогам ергономіки і забезпечувати оптимальне розміщення на робочій поверхні використовуваного обладнання (дисплея, клавіатури, принтера) і документів. Висота робочої поверхні робочого столу повинна регулюватися в межах 680-800 мм, а ширина і глибина – забезпечувати можливість виконання

операцій в зоні досяжності моторного поля (рекомендовані розміри: 600-1400мм, а глибина – 800-1000мм).

Робочий стіл повинен мати простір для ніг висотою не менше 600 мм, шириною не менше 500мм, глибиною (на рівні колін) не менше ніж 450мм, на рівні простягнутої ноги не менше 650мм. Робочий стілець повинен бути підйомна-поворотним, регульованим по висоті, з кутом і нахилу сидіння і спинки і за відстанню від спинки до переднього краю сидіння поверхня сидіння має бути плоскою, передній край - заокругленим. Регулювання по кожному з параметрів має здійснюватися незалежно, легко і надійно фіксуватися. Крок регулювання елементів стільця має становити: для лінійних розмірів – 15-20мм, для кутових – 2-5 градусів. Зусилля регулювання має перевищувати 20Н. Висота поверхні сидіння має регулюватися в межах 400-500мм, а ширина і глибина становити не менше 400 мм. Кут нахилу сидіння - до 15 градусів вперед і до 5 градусів назад. Висота спинки стільця має становити (300 ± 20) мм, ширина – не менше 380 мм, радіус кривизни горизонтальної площини – 400 мм. Кут нахилу спинки повинен регулюватися в межах 1-30 градусів від вертикального положення. Відстань від спинки до переднього краю сидіння повинна регулюватися в межах 260-400мм. Для зниження статичного напруження м'язів верхніх кінцівок слід використовувати стаціонарні або змінні підлокітники завдовжки не менше 250 мм, шириною 50-70мм, регульовані по висоті над сидінням у межах 230-260мм і відстанню між підлокітниками в межах 350-500мм. Поверхня сидіння і спинки стільця має бути напівм'якою з нековзним, повітронепроникним покриттям, легко зчиститься і не електризуватися. Робоче місце має бути обладнане підставкою для ніг шириною не менше 300мм, глибиною не менше 400 мм, що регулюється по висоті в межах до 150 мм і за кутом нахилу опорної поверхні підставки до 20 градусів. Підставка повинна мати рифлену поверхню і бортик по передньому краю заввишки 10 мм.

Робочі місця слід розташовувати відносно світлових прорізів так, щоб природне світло падало переважно ліворуч. Монітор розташовуватися на оптимальній відстані від очей користувача (600-700 мм), але не ближче 600 мм з урахуванням розміру алфавітно-цифрових знаків і символів. Розташування

екрана монітора повинна забезпечувати зручність зорового спостереження у вертикальній площині під кутом 30 градусів до нормальної лінії погляду працівника. Клавіатуру слід розташовувати на поверхні столу на відстані 100-300 мм від краю, зверненого до працюючого. У конструкції клавіатури має передбачатися опорний пристрій (виготовлений з матеріалу з високим коефіцієнтом тертя, перешкоджає мимовільному її зсуву), який дозволяє змінювати кут нахилу поверхні клавіатури у межах 5-15 градусів. Висота середнього рядка клавіш не повинна перевищувати 30 мм. Поверхня клавіатури має бути матовою з коефіцієнтом відбиття 0,4. Розташування пристрою введення – виведення інформації має забезпечувати добру видимість монітора, зручність ручного керування в зоні досяжності моторного поля і за висотою – 900-1300мм, по ширині 400-500мм. Під матричні принтери потрібно підкладати вібраційні килимки для гасіння вібрації та шуму.

Робоче місце з персональним комп'ютером слід обладнати пюпітром для документів, які легко переміщуються.

Для забезпечення захисту і досягнення нормованих рівнів комп'ютерних випромінювань необхідно застосування при екранного фільтрів, локальних світлофільтрів (засобів індивідуального захисту очей) та інших засобів захисту, які пройшли випробування в акредитованих лабораторіях і мають щорічний гігієнічний сертифікат.

Безпека при роботі з персональним комп'ютером

Щодня перед початком роботи необхідно очищати монітор від пилу і інших забруднень. Після закінчення роботи персональний комп'ютер і периферійні пристрої повинні бути відключені від електричної мережі. У разі виникнення аварійної ситуації необхідно негайно відключити персональний комп'ютер і периферійні пристрої від електричної мережі.

Не допускається:

- виконувати обслуговування, ремонт і налагодження персонального комп'ютера і периферійних пристроїв безпосередньо на робочому місці оператора;

- зберігати в персональному комп'ютері та периферійних пристроях папір, будь-які носії інформації (диски, флешки, тощо), запасні блоки, деталі, тощо, якщо вони не використовуються для поточної роботи;
- відключати захисні пристрої, самовільно проводити зміни у конструкції та складі персонального комп'ютера і периферійних пристроїв або їх технічне налагодження;
- працювати з персональним комп'ютером, в якому під час роботи з'являються нехарактерні сигнали, нестабільне зображення на моніторі тощо;
- працювати з матричним принтером за відсутності вібраційного килимка та зі знятою (піднятою) верхньою кришкою.

Мікроклімат

Приміщення для роботи з персональними комп'ютерами повинні бути обладнані системами опалення, кондиціонування повітря або витяжною вентиляцією. У приміщеннях на робочих місцях повинні забезпечуватися оптимальні значення параметрів мікроклімату: температури, відносної вологості і рухливості повітря відповідно до ГОСТ 12.1.005-88, СН 4088-86.

Пора року	Категорія праці	Температура повітря, град. С	Відносна вологість повітря, %	Швидкість повітря, м/с
		Оптимальна	Оптимальна	Оптимальна
Зима	легкая-1 а	22 – 24	40 — 60	0,1
	легкая-1 б	21 – 23	40 — 60	0,1
Літо	легкая-1 а	23 — 25	40 — 60	0,1
	легкая-1 б	22 — 24	40 — 60	0,2

Рівні позитивних і негативних іонів в повітрі повинні відповідати санітарно-гігієнічним нормам № 2152-80.

Рівні	Кількість іонів на 1 см ³ , повітря	
	n +	n -
Мінімальне необхідне	400	600
Оптимальне	1500 — 3000	3000 — 5000
Максимально дозволене	50000	50000

Для підтримки допустимих значень мікроклімату та концентрації позитивних і негативних іонів необхідно передбачати установки або прилади зволоження та (або) штучної іонізації, кондиціонування повітря.

Освітлення

Приміщення, в яких встановлені персональні комп'ютери, повинні мати природне і штучне освітлення відповідно до СНиП II-4-79.

Природне освітлення повинно здійснюватися через світлові прорізи, орієнтовані переважно на північ або північний схід і забезпечувати коефіцієнт природної освітленості (КПО) не нижче 1,5%. Розраховується КПО за методикою, викладеною в СНиП II-4-79.

Штучне освітлення в приміщеннях з робочими місцями повинна здійснюватися системою загального рівномірного освітлення. У разі переважної роботи з документами, допускається застосування системи комбінованого освітлення (крім системи загального освітлення додатково встановлюються світильники місцевого освітлення). Вказівка освітленості на поверхні робочого столу в зоні розміщення документів має становити 300-500лк. Якщо ці значення освітленості неможливо забезпечити системою загального освітлення, допускається використовувати місцеве освітлення. При цьому світильники місцевого освітлення слід встановлювати таким чином, щоб не створювати відблисків на поверхні екрану, а освітленість екрану має перевищувати 300лк. Як джерела світла в разі штучного освітлення повинні застосовуватися переважно люмінесцентні лампи типу ЛБ. При влаштуванні відбитого

освітлення в приміщеннях, де переважним чином працюють з документами, допускається застосування метало галогенних ламп потужністю 250Вт. Допускається застосування ламп розжарювання в світильниках місцевого освітлення. Система загального освітлення має становити суцільні або переривчасті лінії світильників, розташовані збоку від робочих місць (переважно зліва), паралельно лінії зору працюючих.

Допускається використання світильників таких класів світлорозподілу:

- прямого світла – П;
- переважно прямого світла – Н;
- переважно відбитого світла – В.

Для загального освітлення слід застосовувати світильники серії ЛПО 36 із дзеркальними решітками, укомплектовані високочастотними пуском регульованими апаратами (ВЧ ПРА). Допускається застосовувати світильники цієї серії без ВЧ ПРА тільки в модифікації «Косо світло».

При відсутності світильників серії ЛПО36 з ВЧ ПРА і без ВЧ ПРА модифікації «Косо світло» допускається застосування світильників загального освітлення серії:

- ЛПО13 - 2 × 40 / Б - 01;
- ЛПО13 - 4 × 40 / Б - 01;
- ЛПО13 - 2 × 40 - 06;
- ЛПО13 - 2 × 65 - 06;
- ЛСО05 - 2 × 40 - 001;
- ЛСО05 - 2 × 40 - 003;
- ЛСО04 - 2 × 36 - 008;
- ЛПО34 - 4 × 36 - 002;
- ЛПО34 - 4 × 58 - 002;
- ЛПО31 - 2 × 31 - 002,

а також їх вітчизняні і зарубіжні аналоги.

Застосування світильників без розсіювачів та екрануючих ґрат заборонено. Яскравість світильників загального освітлення в зоні кутів випромінювання від 50 до 90 градусів з вертикаллю в подовжній і поперечній площині повинна складати не більше 200 кд/м^2 , захисний кут світильників - не менше 40 градусів. Світильники місцевого освітлення повинні мати відбивач, який повинен просвічувати, із захисним кутом, не менше 40 градусів.

Слід передбачити обмеження прямого віддзеркалення від джерел природного та штучного освітлення. При цьому яскравість світлих поверхонь (вікна, джерела штучного освітлення), розташовані в поле зору повинна бути не більше 200 кд/м^2 . Необхідно обмежувати відбитий блиск на робочих поверхнях відносно джерел природного та штучного освітлення. При цьому яскравість відблисків на екрані не повинна перевищувати 40 кд/м^2 , а яскравість стелі в разі застосування системи відбитого освітлення - 200 кд/м^2 .

Показник осліпленої при використанні джерел загального штучного освітлення у виробничих приміщеннях не повинен перевищувати 20, а показник дискомфорту в адміністративно-громадських приміщеннях має бути не більше 40. Необхідно обмежувати нерівномірність розподілу яскравості в полі зору працюючих. При цьому співвідношення яскравості робочих поверхонь має бути не більше ніж 3: 1, а співвідношення яскравості робочих поверхонь та поверхонь стін, обладнання тощо – 5:1. Коефіцієнт запасу для освітлювальних установок загального освітлення має дорівнювати 1,4. Коефіцієнт пульсації не повинен перевищувати 5%, що забезпечується застосуванням газорозрядних ламп у світильниках загального та місцевого освітлення з ВЧ ПРА для світильників будь-яких типів. Якщо немає світильників з ВЧ ПРА, то лампи багатолампових світильників або світильники загального освітлення, розташовані поруч, слід вмикати на різні фази трифазної мережі. Для забезпечення нормованих значень освітленості в приміщеннях з ЕВМ і ПЕВМ слід чистити скло і світильники два рази на рік і своєчасно замінювати перегорілі лампи.

Рівень шуму і вібрації

Рівні звукового тиску в октавних смугах частот, рівні звуку та еквівалентні рівні звуку на робочих місцях повинні відповідати вимогам СН 3223-85, ГОСТ 12.1.003-83, ГР 2411-81.

Устаткування, яке виробляє джерело шуму (принтери тощо), слід розташовувати поза приміщеннями, де знаходяться робочі місця. Для забезпечення допустимих рівнів шуму на робочих місцях слід застосовувати засоби звукопоглинання, вибір яких повинен ґрунтуватися спеціальними інженерно-акустичними розрахунками.

Значення характеристик вібрації на робочих місцях не повинні перевищувати допустимі відповідно до СН 3044-84, ГОСТ 12.1.012-90

Неіонізуюче електромагнітне випромінювання

Значення напруженості електростатичного поля на робочих місцях (в зоні екрану дисплея, так і на поверхнях обладнання, клавіатури, друкувального пристрою) не повинні перевищувати гранично допустимих за ГОСТ 12.1.045-84, СН 1757-77. Значення напруженості електромагнітних полів на робочих місцях з ВДТ мають відповідати нормативним значенням (ГДР № 3206-85, ГДР № 4131-86, СН № 5802-91, ГОСТ 12.1.006-84). Інтенсивність потоків інфрачервоного випромінювання не повинна перевищувати допустимих значень відповідно до СН 4088-86, ГОСТ 12.1.005-88. Інтенсивність потоків ультрафіолетового випромінювання має не перевищувати допустимих значень відповідно до СН 4557-88.

Іонізуючі електромагнітні випромінювання на відстані 0,05 м від екрана до корпусу відео термінала при будь-яких положеннях регульовальних пристроїв не повинна перевищувати $7,74 \times 10^{-12}$ А / кг, що відповідає еквівалентній дозі 0,1 мбер / год (100 мкР / ч).

Електробезпека

Персональні комп'ютери, периферійні пристрої, інше устаткування (апарати управління, контрольно-вимірювальні прилади, світильники), електропроводи та кабелі за виконанням та ступенем захисту мають відповідати класу зони, мати

апаратуру захисту від струму короткого замикання та інших аварійних режимів. При монтажі та експлуатації ліній електромережі необхідно повністю виключити виникнення електричного джерела загоряння внаслідок короткого замикання та перевантаження проводів, обмежувати застосування проводів з легкозаймистою ізоляцією і, за можливості, застосовувати негорючу ізоляцію. Лінія електромережі для живлення персональних комп'ютерів і периферійних пристроїв виконується як окрема групова трьох провідна мережа, шляхом прокладання фазового, нульового робочого та нульового захисного провідників. Нульовий захисний провідник використовується для заземлення електричних приймачів. Не допускається використовувати нульовий робочий провідник як нульовий захисний провідник. Нульовий захисний провідник прокладається від блоку групового розподільчого щита, розподільного пункту до розеток електроживлення. Не допускається підключати на щиті до одного контактного затискача нульовий робочий і нульовий захисний провідники. Площа перетину нульового робочого та нульового захисного провідника в груповій трьох провідній мережі повинна бути не менше площі перетину фазового провідника. Всі провідники повинні відповідати номінальним параметрам мережі та навантаження, умовам навколишнього середовища, умовам розподілу провідників, температурному режиму та типам апаратури захисту.

У приміщенні, де одночасно експлуатуються понад п'ять персональних комп'ютерів і периферійних пристроїв, на видному і доступному місці встановлюється аварійний резервний вимикач, який може повністю вимкнути електричне живлення приміщення, крім освітлення.

Персональні комп'ютери та периферійні пристрої повинні підключатися до електромережі тільки за допомогою справних штепсельних з'єднань та електророзеток заводського виготовлення. У штепсельних з'єднання та електророзетки, крім контактів фазового та нульового робочого провідників повинні бути спеціальні контакти для підключення нульового захисного провідника. Їх конструкція повинна бути такою, щоб приєднання нульового захисного провідника відбувалося раніше, ніж приєднання фазового та

нульового робочого провідників. Порядок роз'єднання при відключенні має бути зворотним. Не допускається підключати персональні комп'ютери і периферійні пристрої до звичайної двох провідної електромережі, в тому числі з використанням перехідних пристроїв.

Електромережі штепсельних з'єднань та електророзеток для живлення персональних комп'ютерів і периферійних пристроїв потрібно виконувати за магістральною схемою, по 3-6 з'єднань або електророзеток в одному колі. Штепсельні з'єднання та електророзетки для напруги 12В і 42В за своєю конструкцією повинні відрізнятися від штепсельних з'єднань для напруги 127В і 220В. Штепсельні з'єднання та електророзетки, розраховані на напругу 12В і 42В, мають візуально (за кольором) відрізнятися від кольору штепсельних з'єднань, розрахованих на напругу 127В і 220В. Індивідуальні та групові штепсельні з'єднання та електророзетки необхідно монтувати на негорючих або важко горючих пластинах. Електромережа штепсельних розеток для живлення персональних комп'ютерів і периферійних пристроїв при розташуванні їх уздовж стін приміщення прокладають по підлозі поруч зі стінами приміщення, як правило, в металевих трубах і гнучких металевих рукавах, а також в пластикових коробах і пластмасових рукавах з відводами відповідно до затвердженого плану розміщення обладнання і технічними характеристиками обладнання. При розміщенні в приміщенні до п'яти персональних комп'ютерів і периферійних пристроїв допускається прокладка трьох провідникового захищеного проводу або кабелю в оболонці з негорючого або важко горючих матеріалів по периметру приміщення без металевих труб та гнучких металевих рукавів. Не допускається в одній трубі прокладати ланцюги до 42В і вище 42В.

При організації робочих місць операторів електромережу штепсельних розеток для живлення персональних комп'ютерів, периферійних пристроїв і в центрі приміщення прокладають у каналах або під знімною підлогою в металевих трубах або гнучких металевих рукавах. При цьому не допускається застосовувати провід і кабель в ізоляції з вулканізованої гуми та інші матеріали, що містять сірку.

Режими праці та відпочинку

При організації праці, пов'язана з використанням персональних комп'ютерів, для збереження здоров'я працюючих, запобігання професійним захворюванням і підтримки працездатності слід передбачити внутрішньо змінні регламентовані перерви для відпочинку. Внутрішньо змінні режими праці і відпочинку мають передбачати додаткові нетривалі перерви в періоди, що передують появі об'єктивних і суб'єктивних ознак втоми і зниження працездатності. За основну роботу з персональним комп'ютером слід вважати таку, яка займає не менше 50% часу протягом робочої зміни. Протягом дня повинні передбачатися:

- перерви для відпочинку і прийому їжі (обідні перерви)
- перерви для відпочинку і особистих потреб (згідно з трудовими нормами)
- додаткові перерви, що вводяться для окремих професій з урахуванням особливостей трудової діяльності.

Тривалість обідньої перерви визначається чинним законодавством про працю і Правилами внутрішнього трудового розпорядку.

Встановлюються такі внутрішньо змінні режими праці та відпочинку при роботі з ЕОМ при 8-годинній денній робочій зміні в залежності від характеру праці:

- для розробників програм слід призначати регламентовані перерви для відпочинку тривалістю 15 хвилин через кожну годину роботи за персональним комп'ютером
- для операторів персональних комп'ютерів слід призначати регламентовані перерви для відпочинку тривалістю 15 хвилин через кожні 2:00;
- для операторів комп'ютерного набору слід призначати регламентовані перерви для відпочинку тривалістю 10 хвилин після кожної години роботи за персональним комп'ютером.

У всіх випадках, коли виробничі обставини не дозволяють застосувати регламентовані перерви, тривалість безперервної роботи з персональним комп'ютером не повинна перевищувати 4:00. При 12-годинній робочій зміні

регламентовані перерви повинні встановлюватися в перші 8:00 роботи аналогічно перерв при 8-годинній робочій зміні, а протягом останніх 4-х годин роботи, незалежно від характеру трудової діяльності, через кожен годину тривалістю 15 хвилин.

З метою зменшення негативного впливу монотонності доцільно застосовувати чергування операцій усвідомленого тексту і числових даних (зміна змісту роботи), чергування введення даних і редагування текстів. Для зниження нервово-емоційного напруження, стомлення зорового аналізатора, поліпшення мозкового кровообігу, подолання несприятливих наслідків гіподинамії, запобігання втомі доцільні деякі перерви використовувати для виконання комплексу вправ. В окремих випадках – при хронічних скаргах працюючих на зорове стомлення, незважаючи на дотримання санітарно-гігієнічних вимог до режимів праці і відпочинку, а також застосування засобів локального захисту очей – допускаються індивідуальний підхід до обмеження часу робіт з персональним комп'ютером, зміни характеру праці, чергування з іншими видами діяльності, не пов'язаними з персональним комп'ютером. Активний відпочинок повинен складатися у виконанні комплексу гімнастичних вправ, спрямованих на зняття нервового напруження, м'язове розслаблення, відновлення функцій фізіологічних систем, порушуються протягом трудового процесу, зняття втоми очей, поліпшення мозкового кровообігу і працездатності. За умови високого рівня напруженості робіт з персональним комп'ютером передбачена психологічне розвантаження у спеціально обладнаних приміщеннях (в кімнатах психологічного розвантаження) під час регламентованих перерв або в кінці робочого дня.

4.3. Пожежна безпека в офісі.

Категорії приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою

Категорії приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою приймаються відповідно до таблиці

Визначення категорій приміщень здійснюють шляхом послідовної перевірки належності приміщення до категорій, які наведені в таблиці, від вищої (категорія А) до нижчої (категорія Д).

Таблиця

Категорія приміщення	Характеристика речовин і матеріалів, які знаходяться (обертаються) у приміщенні
А	Горючі гази (ГГ), легкозаймісті рідини (ЛЗР) з температурою спалаху не більше 28 ° С в такій кількості, що можуть утворювати вибухонебезпечні газо-пароповітряні суміші, у разі займання яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, що перевищує 5 кПа. Речовини і матеріали, які здатні вибухати і горіти при взаємодії з водою, киснем повітря або одне з іншим, в такій кількості, що розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні перевищує 5 кПа
Б	Горючий пил, волокна, легкозаймісті рідини з температурою спалаху більше 28 ° С, горючі рідини (ГР) в такій кількості, що можуть утворювати вибухонебезпечні пило повітряні або пароповітряні суміші, у разі займання яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, що перевищує 5 кПа
В	Горючі гази (ГГ), легкозаймісті, горючі і важко горючі рідини, а також речовини і матеріали, які можуть при взаємодії з водою, киснем повітря або один з одним вибухати і горіти або тільки горіти; горючий пил і волокна, тверді горючі і важко горючі речовини і матеріали, за умови, що приміщення, в яких вони знаходяться (обертаються), не відносяться до категорії А, Б і питома пожежна навантаження для твердих і рідких легкозаймістих, важко горючих та горючих речовин на окремих участках1 площею не менше 10 м2 кожна перевищує 180 МДж / м2 2
Г	Негорючі речовини і матеріали в гарячому, розпеченому або розплавленому стані, процес обробки яких супроводжується виділенням променистого тепла, іскор і полум'я; горючі гази (ГГ), рідини та тверді речовини, які спалюються або утилізуються як паливо
Д	Речовини і матеріали, які вказані вище для категорій приміщень А, Б, В (крім горючих газів) в такій кількості, що

їх питома пожежна навантаження для твердих і рідких горючих речовин на окремих ділянках площею не менше 10 м ² кожна не перевищує 180 МДж / м ² , а також, негорючі речовини і / або матеріали в холодному стані, за умови, що приміщення, в яких знаходяться (обертаються) вищевказані речовини і матеріали, які не відносяться до категорій а, Б і в
--

Категорія приміщення офісу по пожежній безпеці. Дане приміщення можливо віднести до категорії «Д». Проте, якщо в офісі існує архів, то це складське приміщення. Тобто у ньому вже знаходяться тверді речовини, які спалюються або утилізуються як паливо. Про що на його дверях повинна бути встановлена відповідна табличка із зазначенням категорії «Г» пожежної небезпеки.

Вогнегасники слід встановлювати у легкодоступних та помітних місцях (коридорах, біля входів або виходів з приміщень), а також в пожежонебезпечних місцях, де найбільш вірогідна поява осередків пожежі. При цьому необхідно забезпечити їх захист від попадання прямих сонячних променів та безпосередньої (без загороджувальних щитків) дії опалювальних та нагрівальних приладів.

Вибір типу та необхідна кількість вогнегасників визначається відповідно до Типових норм належності вогнегасників (далі – Типові норми), затверджених наказом Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 2 квітня 2004 № 151.

Відповідно до пункту 3.8 Типових норм, громадські та адміністративно-побутові будівлі на кожному поверсі повинні мати не менше двох переносних (порошкових, водопінних або водних) вогнегасників з масою заряду вогнегасної речовини 5 кг і більше. Крім того, слід передбачати по одному вуглекислотному вогнегаснику з величиною заряду вогнегасної речовини 3 кг і більше на 20 м².

Приміщення, в яких розміщені ПК, слід оснащувати переносними вуглекислотними вогнегасниками з розрахунку один вогнегасник ВВК-1,4

(старе позначення - ОУ-2) ВВК-2 (старе позначення - ОУ-3) або один ВВПА-400 на три ПЕОМ, але не менш як один вогнегасник зазначених типів на приміщення (п. 3.10 Типових норм).

Ця вимога стосується також будівель, споруд і приміщень, обладнаних будь-якими типами установок пожежогасіння, пожежної сигналізації або внутрішніми пожежними кранами (п. 6.4.8 Правил пожежної безпеки в Україні).

Згідно п. 6.4.23 Правил пожежної безпеки в Україні, відповідальними особами за своєчасне і повне оснащення об'єктів вогнегасниками та іншими засобами пожежогасіння, забезпечення їх технічного обслуговування, навчання працівників правилам користування вогнегасниками є власники цих об'єктів (або орендарі згідно з договором оренди).

Пожежні датчики

Основні причини, за якими пожежна сигналізація включиться в роботу - це підвищення температурного режиму (навіть незначне), наявність задимленості і чадного газу, а також вогонь. На кожне з цих факторів є свій обов'язковий датчик:

- Тепловий зреагує на будь-температурне зміна в даному приміщенні або на об'єкті. Існує два основних види таких датчиків - інтегральні і порогові. Перший спрацьовує, ґрунтуючись на швидкості підвищення температури. Граничний ж дає про себе знати, коли температура досягає певного рівня.
- Димовий крім, природного диму зреагує на пар з пилом. Це найбільш відомий і доступний варіант, але його установка неможлива в курилках, в місцях з підвищеною вологістю і запилених повітрям. У цих випадках варто розглянути більш підходящий варіант.
- Датчик відкритого полум'я буде корисний там, де пожежа мине свою повільну фазу, є ймовірність вибуху або блискавичного поширення. До таких місць відносяться майстерні по роботі з деревом, склади з горючими і вибухонебезпечними матеріалами тощо.

Новітній винахід і інновація в області систем пожежогасіння – це сповіщувач, забезпечений цілою низкою сенсорів. Фахівці направили свої

зусилля на створення мультизадачного датчика, який з легкістю би оперував зі всіма ознаками пожежі відразу, тим самим значно зменшуючи помилкові виклики і тривоги, спрощуючи роботу професіоналам і зберігаючи спокій клієнтів. Одними з перших на світ з'явилися сповіщувачі, які спрацьовували при появі двох ознак загоряння – збільшеною температури і диму. Однак, стрибок у технологічному розвитку вже сьогодні дозволяє використовувати в боротьбі з вогнем датчики абсолютно нового типу, ефективно працюють з усіма чотирма факторами. Такі популярні фірми як Bosch Security Systems, Siemens, Esser і System Sensor давно вивели на ринок свої творіння пожежного захисту, захищаючи людей від причин і наслідків пожеж.

Як висновок, варто зазначити, що обираючи останнього є більш розвинутим та безпечним рішенням.

Норми установки пожежних сповіщувачів різних типів. Принципово важливе значення має кількість встановлених сповіщувачів. Згідно з нормами, в кожному приміщенні повинно бути не менше двох датчиків, а в ідеалі між ними має бути відстань не більше дев'яти метрів. Але допускається і монтаж одного сигналізатора. Якщо площа приміщення не велика, а сама система постійно здійснює автоматичний контроль роботи пожежного сигналізатора і інформує приймально-контрольний пристрій про найменші неполадки.

Також з метою поліпшення ефективності встановлюють сповіщувачі, які запускаються вручну і є частиною загальних обов'язкових вимог безпеки. Вони мають вигляд коробки, з прозорими стінами і червоною кнопкою. Місця розміщення обираються – легкодоступні, щоб будь-який працівник в екстреному випадку міг легко дати знати всьому підприємству або фірмі про небезпеку.

Основні норми установки ручних пожежних сповіщувачів полягають в тому, що вони повинні бути розташовані на висоті півтора метра від рівня підлоги і на відстані не більше 50 метрів один від одного, а з зовнішнього боку будівлі ця відстань не повинна перевищувати 150 метрів. Дуже важливо, щоб ручний датчик не знаходився поруч з магнітними або електромагнітними пристроями, дія яких може спровокувати спрацювання сигналізатора.

Евакуаційні виходи

Їх кількість залежить від числа офісних працівників і площі приміщення. Наприклад, якщо в офісі площею не більше 300 м² одночасно присутні не більше 15 чоловік, то достатньо одного евакуаційного виходу.

Евакуаційний вихід повинен бути позначений табличкою «Вихід», а по маршруту евакуації повинні розташовуватися напрямні стрілки, які виведуть назовні.

Двері на шляхах евакуації повинні відкриватися у напрямку виходу з будівлі. Так вони не будуть перешкоджати виходу людей. Коридори не повинні бути зашаржені меблями, сміттям тощо. При цьому, якщо офіс розташований в житловому будинку, то його евакуаційний вихід повинен бути ізольований від житлової частини будинку.

План евакуації, розробляється і вивішується на видному місці, якщо одночасно присутні більше 10 осіб. При цьому повісити його може тільки ліцензована організація.

Перелік основних журналів з питань пожежної безпеки для підприємств, установ і організацій України:

- Журнал обліку вогнегасників на об'єкті;
- Журнал реєстрації інструктажів з питань пожежної безпеки;
- Журнал обслуговування установок пожежної автоматики;
- Журнал обліку технічного обслуговування внутрішніх пожежних кранів (в разі наявності внутрішнього протипожежного водопостачання).

В приміщенні повинен знаходитися також стенд з пожежної безпеки та засобами гасіння. Проте, для орендованого офісу в бізнес-центрі, влаштувати в приміщенні стенд з пожежної безпеки не обов'язково. Досить вивісити на видному місці інструкцію про заходи пожежної безпеки (пункт 3.5 Правил пожежної безпеки в Україні).

4.4. Висновки

Таким чином, нами були розглянуті вимоги, які пред'являє чинне законодавство України до охорони праці офісних співробітників. Хоча на практиці виконання цих норм та правил залишає бажати ліпшого. Проте вважаю доцільним їх як точніше використання. Бо на сам перед, працівник повинен працювати в гідних умовах і тільки тоді він буде давати максимальні результати своєї роботи. Важко представити працівника, у якого щось болить (наприклад) і він із задоволенням та за снагою береться до діла. А це на мою думку і є передумовами гарної та продуктивної праці. Не кажучи вже про права та обов'язки як працівника так і роботодавця. Також було проаналізовано впровадження мір заходів з пожежної безпеки. Як наслідок вважаю доцільним підкреслити у виконанні цих норм та правил, використанню сертифікованого обладнання та проводити своєчасну заміну та діагностику на праце придатність. Не заставляти пожежні виходи та гідранти (вогнегасники). Мати можливість до швидкого відкриття евакуаційних виходів. Проводити регулярні роз'яснення правил при пожежі та здійснювати планові учбові заходи (тренування). Використання цих простих правил допоможе уберегтися від трагічних випадків, та вразі непередбачуваних обставин допоможе мінімізувати збитки, як здоров'я так і матеріальної складової. Не кажучи вже про те, що нехтування цими правилами веде до накладання певних санкцій відповідними органами, та навіть до кримінальної відповідальності.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1. Аналіз проблеми впливу радіопередавачів на стан довкілля

Електромагнітне забруднення навколишнього середовища стало можливо виключно внаслідок діяльності людини і після «другого етапу» промислової революції. Початок цього етапу пов'язують з геніальним і скандальним винахідником сербом Ніколо Тесла, а саме з його роботою зі створення пристроїв, на змінному струмі, електродвигунів, інших винаходів в області радіо- і електротехніки, дослідження струмів високої частоти, і дослідів з механічним осцилятором і резонансною частотою .

У робочих приміщеннях радіо-приймальних-передавальних станцій (приміщень), джерелами високочастотних полів (хвиль) можуть слугувати як: недостатньо якісно захищені блоки передавачів, розділові фільтри та випромінювальні антенні системи. У радіо-приймальних-передавальних кабінетах при роботі даної апаратури виникають електромагнітні поля, дії яких піддається персонал та оточення. Напруженість електромагнітних полів (ЕМП) в приміщенні залежить від потужності генератора, ступеня екранування і наявності в приміщенні металевих покриттів і коливається в широких межах (10-500 Вт/м²), проте у міру віддалення від джерела падає.

Визначення понять

Радіохвилі - електромагнітні поля радіочастот - є частиною широкого електромагнітного спектра з довжиною хвилі від декількох міліметрів до декількох кілометрів. Виникають вони в результаті коливання електричних зарядів. Чим вище частота коливань електричних зарядів, тим коротше довжина хвилі. Розрізняють короткі, ультракороткі (КВ, УКХ), а також хвилі високої, ультрависокої частоти (ВЧ, УВЧ). Електромагнітні хвилі поширюються зі швидкістю світлових хвиль. Подібно звуковим, вони мають резонуючі властивості, викликаючи в однаково налаштованому коливальному контурі, збігаючи коливання.

Найбільш вираженою біологічною дією володіють поля СВЧ. Встановлено, що сантиметрові і міліметрові хвилі поглинаються шкірою, діючи на рецептори, надають рефлекторний вплив на організм. Дециметрові хвилі, проникаючи на глибину 10-15 см, можуть безпосередньо діяти на внутрішні органи. Цілком ймовірно, аналогічною дією володіють хвилі і діапазону УВЧ.

Електромагнітне поле – це сукупність електричного і магнітного поля, що породжують один одного при взаємодії електрично заряджених, дипольних чи інших тіл (антена). Хвилею називають зміну стану електромагнітного поля, що поширюється в просторі. Хвилі поширюються всюди, в тому числі і у вакуумі.

Величина поля, створюваного генераторами, характеризується як напруженістю електричного поля, вимірюваного в вольтах на метр (В / м), так і напруженістю магнітного поля - в амперах на метр (А / м). В якості одиниці вимірювання інтенсивності опромінення сантиметрових хвиль прийнята інтенсивність, виражена в величинах щільності потоку потужності (величина енергії хвиль, падаючої на 1 см³ поверхні тіла в секунду).

Випромінювання – це характеристика загасання поля в міру віддалення від джерела виникнення. Залежить від довжини хвилі. Воно практично без загасання поширюється на величезні відстані, навіть в просторі, заповненим речовиною.

природний вплив

Електромагнітний фон був невід'ємною умовою існування всього живого на Землі. Організмам не було необхідності особливим чином реагувати на нього і пристосовуватися. Він був звичайний і звичний.

Вплив природних електромагнітних полів, хвиль і випромінювань людина відчувала на всіх етапах і у всіх сферах своєї життєдіяльності. Така властивість приписували камінню. Дорогоцінні й напівкоштовні, вони мали позитивний чи негативний вплив на здоров'я і долю людини, хто їх носив.

Поява штучних джерел впливу

В даний час електромагнітний вплив на людей і навколишнє середовище перетворилося з «імовірнісного» в реальне. І сталося це з впровадженням в промислове виробництво винаходів в області електромагнітних полів, в тому числі і Тесли. З'явилися такі джерела випромінювання, довжини хвиль яких в природному середовищі не існували.

Будь-який пристрій, яке виробляє або використовує електричну енергію, є джерелом електромагнітного випромінювання. Це телевізійні і радіолокаційні станції, високовольтні лінії електропередачі промислової частоти, рентгенівські, плазмові й лазерні установки, атомні і ядерні реактори, термічні промислові цехи і багато іншого. Для людини потужним джерелом випромінювань став мобільний зв'язок.

Все, що неприродно, стало джерелом забруднення, а разом з цим з'явилося поняття - «електромагнітне забруднення навколишнього середовища».

З'явилося навіть поняття «електромагнітний смог». Це негативний вплив на живі організми ВЧ і НВЧ випромінювання від пристроїв котрі виробляють, передають або використовують електромагнітну енергію. Цей смог буває на відкритій місцевості, в приміщенні або від мобільних пристроїв. Для нього характерна багатofакторність, тобто вплив декількох джерел одночасно.

Вплив на навколишнє середовище

Точний механізм впливу цього виду випромінювання на живий організм невідомий. В першу чергу його впливу схильна мембранна структура клітин.

Електромагнітне забруднення навколишнього середовища починається з загального для всього живого компонента - води. Вплив на неї має визначальне значення. Під впливом поля змінюються властивість води, що позначається на швидкості реакцій, що проходять в організмі.

На клітинному рівні, найбільш чутливою до різних фізичних і хімічних подразників і впливів є мембрана. Навіть незначне електромагнітне опромінення тягне за собою морфологічні та функціональні порушення в ній. Енергія поля клітини в результаті цього перетворюється в інші види, а клітина може збільшитися в розмірах.

Слабкі поля, до теплового порога, змінюють живу тканину і погіршують її регенерацію. Під дією змінного електричного поля вона нагрівається. Чим довше і під великою напругою знаходиться, тим її нагрівання більше. Будова тканини також впливає на ступінь її нагрівання. Особливо чутливі до нагрівання такі органи тварин: мозок, нирки, сечовий і жовчний міхур і органи зору.

Мікроорганізми дуже чутливі до навіть слабким електромагнітних полів. При впливі на них полем, це проявляється в зниженні рухової активності, здатності до виживання і, відповідно, підвищеної смертністю. Більш того, опромінення може викликати мутації.

Рослини реагують на вплив слабких і сильних полів. Як правило, ця реакція відбивається на зростанні і функції розмноження. Зазначені зміни в формі і розмірах листя, квіток і стебел рослин, які ростуть біля цих станцій, а також на приріст дерев, які ростуть поблизу. Надвисокочастотне випромінювання на картоплю і пшеницю втрат врожаю у них не викликало. Різний вплив на рослинний світ, як на основне джерело кисню і харчування на Землі, це вже сильний аргумент, щоб почати більш багатосторонні дослідження.

Комахи, по-своєму реагують на вплив випромінювань. Деякі види, в залежності від будови тіла і способу життя, уповільнюють свій розвиток і зростання, може бути втрата орієнтації або підвищена агресивність. Але основна реакція - це прагнення уникнути впливу електромагнітного поля. Якщо

ж мова йде про вплив НВЧ-випромінювання, то це, як правило, викликає летальний результат, що говорить про меншу стійкості комах до цього виду випромінювання, ніж рослин.

Встановлено, що під впливом електромагнітного поля, страждає, перш за все, центральна нервова система птахів і тварин.

У щурів викликає зміна загального стану, порушення обміну речовин, внутрішньоутробного і постнатального розвитку плода у самок, а у самців проявляється безпліддя. У інших видів ссавців аналогічних наслідків не спостерігається. Таких як вівці. Якщо у свиней, була піддана опроміненню, з'являлося занепокоєння і дискомфорт під час сну, то у корів підвищувалася смертність у телят або вони народжувалися з аномаліями.

Характерно, що птах не гніздиться біля станцій з потужним випромінюванням.

Вплив на різні види тварин не носить однакового характеру і може позначитися на співвідношенні видів в рамках однієї екосистеми. А це обов'язково призведе до дисбалансу і порушення її стійкості, а потім, можливо, її зміни і зникнення.

Вплив електромагнітного поля на водні і ґрунтові екосистеми слабо вивчені, а проведені дослідження показали стійкість цих систем і слабке на них вплив випромінювання.

нормативне регулювання

Існує правове поняття електромагнітного забруднення. Воно стосується використання радіохвиль поза дозволених діапазонів або з перевищенням їх рівня. Контроль за цим ведуть міжнародні структури, такі як Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ), і національні державні інститути і контролюючі органи.

Потреба людини в більшому обсязі енергії тягне за собою збільшення виробництва її джерел. Розвиваються технології, збільшується виробництво

техніки, якої все більше заповнюються місця проживання людей. За даними ВООЗ електромагнітне забруднення навколишнього середовища за рівнем, на сьогоднішній день наближається до забруднення хімічними речовинами.

5.2. Аналіз основних джерел впливу та їх наслідків на людину та її оточення

Механізм дії радіохвиль.

Вивчення біологічної дії радіохвиль від штучних джерел було розпочато тільки після того, як радіотехніка досягла певного рівня розвитку. Це відноситься до 30-х років ХХ ст. Перші ж експериментальні дослідження біологічної дії радіохвиль були виконані ученим В.Я. Данилевським через п'ять років після винаходу А. С. Поповим радіо.

Багаторічні дослідження в області впливу електромагнітних полів на біологічні організми і в першу чергу на людину показали, що найбільш чутливими системами організму людини є нервова, імунна, ендокринна і статева.

В даний час доведено, що поглинена організмом електрична енергія може викликати як термічне, так і специфічну біологічну дію. Інтенсивність останнього наростає зі збільшенням потужності і тривалості дії ЕМП, причому прояв реакції в основному залежить від діапазону радіочастот, а також від індивідуальних особливостей організму. Інтенсивне опромінення спочатку викликає парниковий ефект. Вплив мікрохвиль великої інтенсивності пов'язане з виділенням тепла в біологічних об'єктах, що призводить до небажаних наслідків (нагрів органів і тканин, термічне ураження тощо).

При впливі електромагнітних полів високої (ВЧ) і надвисокої (НВЧ) частоти, відзначається накопичення біологічного ефекту, в результаті чого виникають

функціональні зміни нервової системи, пам'яті та серцево-судинної системи, порушення в організмі під дією різних діапазонів. Вплив радіохвиль малої інтенсивності мають також неоднакову спрямованість. Експериментально встановлено особлива чутливість нервової системи, потім міокарда, наявність дистрофічних змін в сім'яниках і відставання в розвитку тварин.

Особливо високу чутливість до електромагнітних полів проявляє нервова система ембріона.

Вкрай негативний вплив роблять електромагнітні поля на серцево-судинну і імунну системи людини і тварин. Процеси імуногенезу зазвичай пригнічуються, що призводить до обтяження інфекційних процесів в організмі.

Зміни в ендокринній системі людини, під впливом електромагнітних полів характеризуються збільшенням вмісту адреналіну в крові, активацією процесів згортання крові.

Порушення статевої функції зазвичай пов'язані зі зміною її регуляції з боку нервової та нейроендокринної систем. Дослідження показали, що більш чутливими до впливу електромагнітних полів є яєчники, ніж насінники.

Як писалося раніше, особливу небезпеку становить вплив електромагнітних полів на жіночий організм, а саме під час вагітності. Встановлено, що чутливість ембріона до електромагнітних полів значно вище, ніж материнського організму. Це може привести до внутрішньоутробного пошкодження плоду під впливом електромагнітних полів на будь-якому етапі його розвитку. Дослідження показали, що вплив електромагнітних полів на вагітних жінок може викликати передчасні пологи, впливати на розвиток плода, збільшити ризик розвитку вроджених вад.

Мікрохвилі дії на організм можуть проявляти дезадаптуючу дію, тобто порушувати раніше придбану стійкість до різних несприятливих факторів, а також спотворювати деякі пристосувальні реакції. Дослідження показали, що

люди, які працюють під впливом електромагнітних полів, часто скаржаться на дратівливість і нетерплячість. Тривале перебування під впливом полів призводить до високої стомлюваності, зниження ефективності сну, порушення уваги і пам'яті, появи почуття внутрішньої напруженості і метушливості.

Доведено, що має місце накопичення біологічного ефекту електромагнітних полів в умовах тривалого багаторічного впливу. Це може викликати віддалені негативні наслідки в майбутньому, включаючи розвиток дегенеративних процесів центральної нервової системи, ракових захворювань крові (лейкоз), пухлин мозку, гормональних захворювань. Особливу небезпеку електромагнітні поля представляють для дітей, вагітних жінок, людей із захворюваннями центральної нервової, гормональної, серцево-судинної систем, алергіків, а також людей з ослабленим імунітетом.

Електричні поля високої напруженості (50 кВ / м) викликають вібрацію волосяного покриву людини і тварин, при цьому виникають вкрай неприємні відчуття і в першу чергу сильний свербіж. При напруженості електричного поля 20-50 кВ / м спостерігається пошкодження тканини листя рослин, що пояснюється тепловим впливом струмів. Такий вплив призводить до загибелі клітин, які втрачають вологу, висихають і стискаються.

Відзначено високу чутливість голубів до електричних полів малої напруженості.

Відомо, що всі риби, особливо електричні, індукують навколо свого тіла вкрай слабкі електричні поля. Однак у багатьох видів риб, що тримаються зграями (косяками), їх електричні поля накладаються один на одного і значно посилюються. Електричне поле зграї грає важливу роль в узгодженому поведінці окремих її членів і їх просторової орієнтації. Тому сильні електромагнітні поля гнітюче впливають на поведінку риб і можуть справити вкрай негативний вплив на шляху їх міграції, особливо в нерестовий період.

Найбільш чутливі до впливів електричних полів є копитні тварини. Справа в тому, що копита тварин є хорошим ізолятором, що відокремлює тіло тварини від землі. Тому наведений в тілі тварини потенціал може досягати 10 кВ, а

імпульс струму при торканні заземленого предмета (наприклад гілки куща) - 100-200 мкА. Такі струми безпечні для здоров'я, але викликають неприємні відчуття. Ця обставина змушує копитних тварин уникати місць. Подібні явища, пов'язані з наведенням високих потенціалів, спостерігаються і в організмі людини.

Отже, механізмами змін при дії на організм мікрохвиль є: безпосередній вплив на тканини, первинне зміна функціонального стану центральної нервової системи, рефлекторні зміни з боку ряду органів і систем, в тому числі серцево-судинної, статевої і так далі.

Клінічна картина. Залежно від інтенсивності і тривалості впливу радіохвиль виділяють гострі та хронічні форми ураження організму.

- Гостре ураження. Виникає тільки при аваріях або грубому порушенні техніки безпеки, коли працівник виявляється в потужному ЕМП. Спостерігається температурна реакція (39-40 ° С); з'являються задишка, відчуття ломоти в руках і ногах, м'язова слабкість, головний біль, серцебиття. Відзначаються брадикардія, гіпертензія. Виражені вегетативно-судинні порушення, діенцефальні кризи, напади пароксизмальної тахікардії, стан тривоги, повторні носові кровотечі.
- Хронічний вплив. Провідне місце в клінічній картині захворювання займають функціональні порушення центральної нервової і серцево-судинної систем. Зміни нервової системи характеризуються наявністю астеничних, невротичних і вегетативних реакцій.

Найбільш часто хворі скаржаться на загальну слабкість, швидку стомлюваність, зниження працездатності, розлади сну, дратівливість, пітливість, головний біль невизначеної локалізації. Деяких турбують болі в області серця, задишка. Хворобливі явища в області серця частіше відчуються до кінця робочого дня, після нервового або фізичного напруження.

Окремі особи можуть пред'являти скарги на потемніння в очах, запаморочення, ослаблення пам'яті, уваги.

При об'єктивному дослідженні нервової системи у багатьох хворих спостерігаються нестійкість судинних реакцій, синюшність кінцівок, пітливість, поживлення сухожильних рефлексів. Все це проявляється у вигляді астеновегетативного синдрому тій чи іншій мірі проявлення.

До числа найбільш характерних реакцій організму на вплив електромагнітних полів СВЧ відносяться зрушення в парасимпатичної нервової системи. Вони виражаються в гіпотензії і тенденції до брадикардії, частота і ступінь прояви яких залежать від інтенсивності опромінення. Одночасно може визначатися мала виразність шкірно-судинних реакцій при дослідженні дермографізму, перекручення вегетативно-судинних проб. У працюючих з СВЧ-генераторами можливі порушення терморегуляції та інші явища вегетативно-судинної або діенцефальної патології, субфебрильна температура, термоасиметрія. Нерідко відзначається пригнічення чутливості шкіри до ультрафіолетових променів. В окремих випадках спостерігається діенцефальний синдром.

У серцево-судинній системі при дії радіохвиль відзначають функціональні порушення. Об'єктивне дослідження дозволяє виявити збільшення меж серця вліво, приглушення тонів; нерідко вислуховується систолічний шум на верхівці. Як правило, у таких хворих відзначаються брадикардія, артеріальна гіпотонія. Пульс і артеріальний тиск відрізняються нестійкістю, нерідко виявляється асиметрія показників артеріального тиску, може спостерігатися тенденція і до артеріальної гіпертензії.

Порушення серцево-судинної системи у осіб, що піддаються впливу СВЧ, розвиваються головним чином на тлі функціональних розладів центральної нервової системи.

Ендокринно-обмінні порушення проявляються також на тлі функціональних розладів центральної нервової системи. Нерідко відзначаються зрушення у функціональному стані щитовидної залози в бік підвищення активності, причому клінічні ознаки, як правило, не виявляються. При виражених формах

патології порушується діяльність статевих залоз. Є відомості про порушення функції шлунково-кишкового тракту і печінки. Можливі зміни функції синтезу білка і пігментів.

Вплив радіохвиль супроводжується змінами показників периферичної крові, причому нерідко відзначаються їх нестійкість, лабільність. Зрушення особливо часто спостерігаються при впливі коротких і ультракоротких хвиль. Є дані про підвищення вмісту холестерину і зниження кількості хлоридів, про порушення мінерального обміну.

Мікрохвилі при особливо несприятливих умовах праці надають шкідливу дію на очі, викликаючи помутніння кришталика – СВЧ-катаракту. Зміни можуть з часом прогресувати. Помутніння, виявлене при біомікроскопії, відзначається у вигляді білих точок, дрібного пилу, окремих ниток, розташованих в шарі кришталика, поблизу екватора, в окремих випадках - у формі ланцюжків, бляшок і плям. Катаракта може розвинутиися або в результаті однократного потужного опромінення очі, або при тривалому систематичному впливі мікрохвильової енергії порядку сотень мВт на 1 см^2 .

При діагностиці професійних захворювань використовується синдром на класифікація поразок СВЧ-полем, запропонована Е.А. Дорогичин і М.Н. Садчиковою.

Виділяють п'ять синдромів:

1. **Вегетативний.** Спостерігається в початковій стадії процесу. Для нього характерна спрямованість вегетативних і серцево-судинних порушень з підвищенням тону парасимпатичної системи.
2. **Астенічний.** Нерідко виникає в початковій стадії впливу СВЧ. Відноситься до неспецифічних реакцій організму і проявляється головним болем, підвищеною сонливістю, швидкою стомлюваністю, нерідко супроводжується вегетативними зрушеннями.
3. **Астеновегетативний.** Виявляється зазвичай у II стадії процесу, коли вегетативний симптомокомплекс поєднується з більш вираженими явищами астенії.

4. ангіодистонічних. Спостерігається в більш виражених стадіях процесу (в II і III). Характеризується переважанням явищ судинної дисфункції, при цьому можуть мати місце напади різких головних болів, значна стомлюваність, порушення сну, емоційна нестійкість; на зміну гіпотонії та брадикардії приходить різка лабільність пульсу і артеріального тиску з тенденцією до гіпертонії.
5. Діенцефальний. Спостерігається при виражених формах впливу СВЧ. Для нього характерні приступи, що протікають по типу кризів з головними болями, з короткочасним розладом свідомості, різкою тахікардією, блідістю шкірних покривів, болями в області серця, занепокоєнням, ознобом, почуттям страху.

Виділяють три стадії захворювання: початкову, помірна виражена і виражену. Початкова стадія - компенсована, характеризується легкою астенією або не різко вираженим вегетативним синдромом. При помірній стадії спостерігається поєднання астенічного синдрому з більш вираженими явищами розладу вегетативної функції. Виражена стадія проявляється розладами судинного тонуусу і ангіодистонічних або розладами функції ЦНС. Порушення нервової і серцево-судинної систем у всіх стадіях зазвичай поєднуються зі змінами кровотворення, обмінними, ендокринними і інших змінах.

Н.В. Тягин пропонує зазначений симптомокомплекс називати «радіохвильова хвороба». Клінічний симптомокомплекс хронічного впливу на організм ЕМП не носить строго специфічного характеру, наявні при цьому клінічні прояви можуть бути обумовлені впливом різноманітних факторів (перевтома, інфекція, несприятливі побутові умови). Тому діагностика ґрунтується на ретельному всебічному обстеженні, аналізі динаміки розвитку патологічного процесу, а також на детальному вивченні.

5.3. Рекомендації щодо зниження електромагнітного випромінювання

Захист від дії ЕМП

1. Екранування (активне і пасивне; джерела електромагнітного випромінювання або ж об'єкта захисту; комплексне екранування).
2. Видалення джерел з ближньої зони (з робочої зони);
3. Конструктивне вдосконалення обладнання з метою зниження використовуваних рівнів ЕМП, загальною споживаної і випромінюваної потужності обладнання.
4. Обмеження часу перебування операторів в зоні дії ЕМП.

Спосіб захисту відстанню і часом

Це є основним, що включає в себе як технічні так і організаційні заходи. При розміщенні радіотехнічних об'єктів, що створюють ЕМП, необхідно враховувати:

- потужність і діапазон частот джерела ЕМП;
- конструктивні особливості, діаграму спрямованості і висоту розміщення антени випромінювача;
- рельєф місцевості;
- оптимальний режим роботи джерела;
- поверховість і особливість забудови тощо.

При спорудженні радіотехнічних об'єктів (РТО) в разі необхідності створюють санітарно-захисну зону (СЗЗ) і зону обмеженого перебування. В межах СЗЗ перебування персоналу регульоване та регламентоване.

З ціллю зменшення негативного впливу застосовують екрануванні засоби.

Спосіб захисту часом полягає в тому, що слід знаходитися поблизу джерел ЕМП якомога менше часу.

Спосіб екранування ЕМП

Спосіб екранування ЕМП використовує процеси відображення і поглинання електромагнітних хвиль.

При випробуваннях радіотехнічного обладнання часто використовують повністю екрановані приміщення, стіни і стеля яких покритий металевим листом, облицьованим поглинаючими матеріалами. Така екранування повністю виключає проникнення електромагнітних хвиль в навколишнє середовище. Обслуговуючий персонал при цьому використовує індивідуальні засоби захисту.

На відкритих територіях, розташованих в зонах з підвищеними рівнями ЕМП, застосовують екрануючі пристрої у вигляді з/б парканів, сіток, що екранують, високих дерев тощо. З цією метою для зниження рівня ЕМП промислових джерел використовуються стандартизовані засоби відповідно до ГОСТ.

Також часткову екрану здатність мають будівельні конструкції

$$S_3 = 20 \lg W_{so} / W_{sn},$$

Де, S_3 – екрануюча здатність; W_{so} , W_{sn} – інтенсивність падаючої і пройшла електромагнітної хвилі, відповідно, Вт / м².

Наприклад, ослаблення електромагнітного випромінювання при довжині хвилі $\lambda = 0,03$ м для цегляної стіни товщиною 0,7 м складе 21 дБ, для вікна з подвійними рамами - 18 дБ.

радіо поглинаючі матеріали

Радіо поглинаючі матеріали (РПМ) використовують для поглинання електромагнітних хвиль, а також для зниження помітності в радіолокаційному діапазоні різних стаціонарних, рухомих та літаючих об'єктів. Звідси і нам підійде.

При взаємодії падаючої електромагнітної хвилі з РПМ відбувається її поглинання, розсіювання, а в деяких випадках і інтерференція. В результаті цих процесів відбувається дисипація енергії падаючої хвилі в поглинальне покриття і відбита хвиля стає незначною. Вимоги, що пред'являються до РПМ мають суперечливий характер. З одного боку для забезпечення малого віддзеркалення (відбивання) хвилі, для забезпечення малого відображення падаючої хвилі від поглинаючого покриття потрібно, щоб його властивості не сильно відрізнялися від властивостей вільного простору, тобто середовища в якій поширюється хвиля. З іншого боку, необхідно щоб середовище володіла значними втратами.

Для узгодження цих двох вимог використовують ряд заходів, які враховують призначення і область застосування РПМ, діапазон частот його роботи, вимоги до масо габаритних характеристики, особливості експлуатації тощо.

За принципом дії РПМ діляться на дві великі групи - об'ємні і резонансні (інтерференційні) поглиначі.

В об'ємних поглиначах використовується об'ємне поглинання електромагнітної енергії за рахунок внесення електричних або магнітних втрат. Поглинаючі матеріали цього типу складаються з основи і наповнювача. В якості основи використовуються різноманітні каучук (резина), пінопласт і інші органічні зв'язуючі. Як наповнювачі використовують порошки графіту, вугільної або ацетиленового сажі, порошки карбонільного заліза, металеві волокна тощо. Кількість наповнювача досягає 40% по масі. При подальшому збільшенні концентрації металевих частинок потужність поглиненої енергії зменшується через збільшення відбиття від металевих утворень. Для зменшення ефекту відображення зовнішні шари поглинача мають незначні концентрації наповнювача в порівнянні з більш глибокими шарами. Зовнішню поверхню об'ємних поглиначів часто виконують у вигляді шипів, що мають форму конуса або піраміди.

Для захисту від зовнішніх джерел ЕМП стіни будівель можна покривати пористим бетоном з домішкою графіту, волосяними матами, просоченими неопреном та вугільної сажею, багат шаровими будівельними матеріалами

тощо. Переваги об'ємних поглиначів - високе поглинання енергії ЕМП з малим коефіцієнтом відображення в широкому діапазоні частот. Недолік - великі масо габаритні параметри.

Резонансні поглиначі являють собою композицію з послідовних (чергуючи) шарів діелектрика і провідних плівок металу. Товщина шару діелектрика становить чверть довжини хвилі падаючого випромінювання або кратна непарному числу $\lambda/4$. Принцип дії таких систем заснований на інтерференції падаючої хвилі і появи в них стоячих хвиль. До переваг відносять низький коефіцієнт відбиття, мала маса, компактність. Недолік - недостатня широко смуга частот.

У ряді випадків застосовують комбіновані РПМ, що представляють собою поєднання резонансних і об'ємних поглиначів.

Різні види РПМ не вичерпуються наведеними типами. В даний час ведуться розробки різних типів РПМ як з точки зору вдосконалення властивостей існуючих композицій в частині збільшення поглинання, значного зниження відбивної здатності і масо габаритних характеристик, збільшення діапазону частот і міцності, так і з точки зору принципово нових типів РПМ.

5.4. Висновки:

В ході даної роботи було проаналізованого впливи радіо-передавальної та радіоприймальної апаратури. Основним небезпечним в них джерелом є самі сигнали котрі вони застосовують для передачі інформації, тобто електромагнітне поле. Хоча на сьогодні вплив напевно не до кінця і вивчено. Проте можна сміло говорити про однозначну загрозу НВЧ та СВЧ випромінювання. Потужне випромінювання суттєво впливає на стан здоров'я людини то її оточення. Навіть коротке перебування біля таких антен несе реальну загрозу для здоров'я людини. Приклад таких антен може слугувати антени мобільного зв'язку. При роботі з ними їх повністю вимикають та розміщення таких антен проводять максимально віддалено від житлових зон. Через цю причину в сьогоднішньому світі, пристрої підслуховування, котрі

застосовують потужні сигнали (наприклад: пасивні радіо закладні пристрої) не здобули широкого використання. Бо в першу чергу буде страждати обслуговуючий персонал. Проте їх використання ніхто не зможе відмінити, через певні переваги котрі вони надіють. Регулюючі органи напевно

займаються цими речами, як виняток проводять ефірний контроль використання радіочастот. Але це явище побороти повністю не бачу змоги, як с приступністю та іншим. Проте можливо досить суттєво обмежити їх використання, що ми і бачимо. Як наслідок, хочу сказати, що використання таких пристроїв залишається в першу чергу на совісті користувачів.

Використані джерела:

1. http://detektor.ru/publications/imitaciya_burnoj_deyatelnosti_ili_kakim_ne_dolzhen_byt_radiokontrol_v_xxi_veke/
2. https://library.kre.dp.ua/Books/2-4%20kurs/Захист%20інформації/Додаткові%20матеріали/Ярочкин_В.И._Информационная_безопасность_2-е_издание_2004.pdf
3. http://www.dut.edu.ua/uploads/l_642_19313318.pdf
4. <https://books.ifmo.ru/file/pdf/975.pdf>
5. <http://www.mordvinovoe.narod.ru/poisk.htm>
6. <http://w15408.narod.ru/books/MethodRekSearchBugs.pdf>
7. <https://www.bugshunt.ru/info/articles/obzor-primeneniya-kompleksa-st-301-pri-obsledovanii-provodnykh-kommunikatsiy-v-proveryaemom-tipovom-/>
8. https://openarchive.nure.ua/bitstream/document/5923/1/Timofeev_monograf_2013_190.PDF
9. <https://www.bestreferat.ru/referat-218628.html>
10. https://studbooks.net/41692/ekologiya/zaschita_okruzhayushey_sredy_ot_elektromagnitnyh_poley
11. <http://ecology-of.ru/eko-razdel/elektromagnitnoe-pole-ot-prirodnogo-fona-do-zagryazneniya-prirody/>
12. <https://www.trudcontrol.ru/press/publications/6474/vrednoe-vozdeystvie-elektromagnitnih-izlucheniy-i-poley-radiochastot-na-zdorove-rabotnikov>
13. <http://ecology-of.ru/eko-razdel/elektromagnitnoe-pole-ot-prirodnogo-fona-do-zagryazneniya-prirody/>
14. <https://megaobuchalka.ru/3/26586.html>
15. https://studbooks.net/41692/ekologiya/zaschita_okruzhayushey_sredy_ot_elektromagnitnyh_poley
16. <http://gisap.eu/ru/node/35901>
17. <http://energetika.in.ua/ru/books/book-5/part-3/section-6>
18. <https://www.kiout.ru/info/publish/23341>

19. https://revolution.allbest.ru/ecology/00351736_0.html
20. <https://signalkaman.ru/ustanovka/normy-ustanovki-pozharnyh-izveshhatelej-rasstoyanie-rasstanovka.html>
21. <http://nkc-ekspert.com.ua/ru/news/pozharnaya-bezopasnost-v-ofise>
22. <https://mebelart.kiev.ua/pozharnaya-bezopasnost-ofica>
23. <https://fireman.club/statyi-polzovateley/pozharnaya-bezopasnost-v-ofise/>
24. <https://ohorona24.com.ua/pozharnaja-signalizacija/>
25. <https://dnaop.com/html/32350>
26. <https://gc.ua/oxorona-praci-v-ofisi-vimogi-do-robochogo-miscya-ofisnogo-pracivnika/>
27. <https://protivpozgara.com/signal/struktura/normy-ustanovki-izveshhatelej>
28. <https://dnaop.com/html/32560/doc-pravila-pozharnoj-bezopasnosti-v-ukraine>
29. <https://www.sop.com.ua/article/ru/711-pravila-pojarnoy-bezopasnosti-v-ukraine>
30. <https://ohrana-truda.kiev.ua/osnovnie-pravila-ohrani-truda-v-ofise/>
31. <https://ohrana-truda.kiev.ua/ohrana-truda-v-ofise/>