

УДК 007.2

А.О. Петров

РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ ДЛЯ ПОДАВЛЕННЯ ЗАСОБІВ ПЕРЕДАЧІ, РЕЄСТРАЦІЇ ТА ПРИЙМАННЯ ІНФОРМАЦІЇ

У статті докладно описано схему роботи технічного засобу захисту інформації – пристрою, призначеного для захисту від засобів несанкціонованого знімання інформації.

Ключові слова: технічний захист інформації, інформаційний сигнал, ЕОМ, генератор шумоподібного сигналу.

В статье подробно описана схема работы технического средства защиты информации – устройства, предназначенного для защиты от средств несанкционированного съема информации.

Ключевые слова: техническая защита информации, информационный сигнал, ЭВМ, генератор шумоподобных сигналов.

Detailed scheme of the technical device for the protection of information (for the protection from the unauthorized removal of information) is described.

Keywords: information protection, information signal, computer, generator noise-like signals.

Існує низка спеціальних технічних рішень, призначених для захисту від засобів несанкціонованого знімання інформації. Це пристрої для подавлення засобів передавання, реєстрації та приймання інформації, які засновані на встановленні завади у вигляді електромагнітних коливань, що мають шумоподібний характер. Це так звані генератори шуму, які випромінюють шумоподібні сигнали в широкому діапазоні частот зі спектральною густиною потужності, яка перевищує потужність випромінювання засобу передавання інформації. До таких пристроїв можна віднести, наприклад, генератори шуму ГШ-К-1000, ГШ-100, “Гном-3”, “СМОГ”.

Розглянемо пристрій для подавлення передачі, реєстрації та приймання інформаційних сигналів, що містить генератор коливань, які модулюються. Він складається з трьох генераторів шумоподібних сигналів з різними випадками граничних частот, перший та другий підсилювач потужності, генератор низькочастотного шумоподібного сигналу, суматор, модулятор, випромінювач, джерело електроживлення, приймач інформаційних сигналів, оброблювач спектра. Генератори високочастотного шумоподібного сигналу підключені до першого суматора. Генератор низькочастотного шумоподібного сигналу підключений до другого суматора. Приймач інформаційного сигналу через інвертор спектра підключений до другого суматора. Виходи першого та другого суматорів об'єднані входами модулятора. Вихід модулятора підключений до входу підсилювача потужності. Вихід підсилювача потужності підключений до випромінювача [1].

Такий пристрій дозволяє одержати широкопasmову перешкоду, що не містить складові, які відповідають спектральному складу, та потужності інформації, яку необхідно захистити. Але відомий пристрій має низку недоліків.

По-перше, згідно з НД ТЗІ України існує два діапазони зашумлення: 10 Гц-1 МГц і 1 МГц-1 ГГц. У той же час генератори шуму вище згаданого пристрою працюють у діапазонах частот 300–500 МГц, 500–800 МГц і 800–1200 МГц відповідно. Тобто не перекривається перший частотний діапазон, що підлягає захисту.

По-друге, при генерації шуму не враховуються спектральні характеристики переданих або прийнятих інформаційних сигналів. Відповідно рівень захищеності інформаційних сигналів залишається постійним, оскільки в кожний момент часу пристрій однаково здійснює зашумлення ефірного простору, незалежно від складу інформації, що підлягає захисту.

Найбільш близьким до пристрою, що розроблено, є пристрій для подавлення засобів передачі, реєстрації та приймання інформації, що містить генератор коливаль, що модулюються, який складається: із трьох генераторів шумоподібних сигналів із різними смугами граничних частот, перший та другий підсилювач потужності, генератор низькочастотного шумоподібного сигналу, суматор, модулятор, випромінювач, джерело електроживлення, приймач інформаційних сигналів, оброблювач спектра. У пристрій введено електронно-обчислювальну машину (ЕОМ), як оброблювач спектра застосовано аналізатор спектра, генератор коливаль, що модулюються, додатково містить генератор низькочастотного шумоподібного сигналу, причому виходи всіх генераторів об'єднані входами суматора, а керуючі входи цих генераторів з'єднані з керуючими виходами електронно-обчислювальної машини, що керує режимом роботи генератора коливаль, що модулюються. Приймач своїм виходом з'єднаний із входом першого підсилювача потужності та входом аналізатора спектра, а вихід аналізатора спектра з'єднаний із входом електронно-обчислювальної машини. Вихід першого підсилювача потужності на вихід суматора об'єднані входом модулятора [2].

Такий пристрій дозволяє одержати більш високий рівень захисту сигналу та підвищити стійкість алгоритму генерації шумоподібного сигналу. Крім того, спрощується його конфігурація та поширюються можливості щодо застосування складних математичних алгоритмів керування робочого пристрою (рис. 1.).

Але цей пристрій має недолік: коли інформаційний сигнал дорівнює або більше сумарного шумоподібного сигналу $U_c \geq U_{ш}$, не виконуються вимоги щодо забезпечення рівня захисту, що вимагається.

В основу винаходу поставлено завдання:

1. Удосконалення пристрою для одержання більш високого рівня захисту інформаційного сигналу, що вимагається, шляхом того, що для кожного інформаційного сигналу, який потребує захисту, генерується шумовий сигнал на основі універсальних спектральних характеристик з амплітудою $U_c \ll U_{ш}$, що виконує функцію блокування передачі, реєстрації та приймання інформаційних сигналів, що призводить до підвищення складності виділення з результуючого сигналу вихідних мовних та інформаційних електромагнітних сигналів та даних.

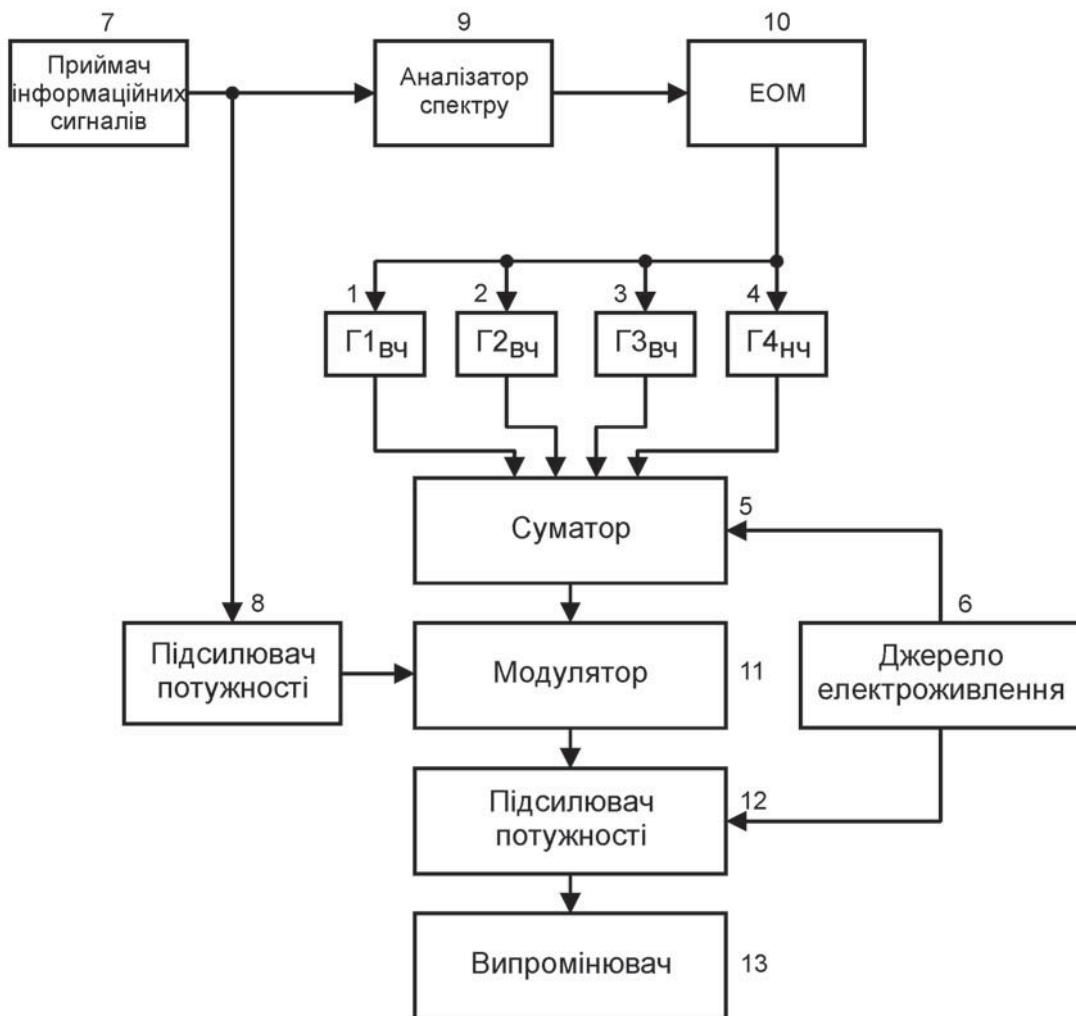


Рис. 1. Попередня модель пристрою для просторового зашумлення

Поставлене завдання досягається тим, що цей пристрій містить генератор коливань, які модулюються складними від трьох генераторів шумоподібних сигналів з різними смугами граничних частот. Також у пристрій входить генератор низькочастотного шумоподібного сигналу, перший та другий підсилювачі потужності, суматор, модулятор, випромінювач, джерело електроживлення, приймач інформаційних сигналів, аналізатор спектра, електронно-обчислювальна машина. Пристрій відрізняється тим, що він додатково містить аналізатор рівня сигналів, входи якого підключені до виходів першого підсилювача потужності та суматора, а його вихід з'єднаний з входом системи автоматичного регулювання підсилювання, вихід якого підключений до входу керування підсиленням підсилювача. Сигнальний вхід з'єднаний з виходом суматора, причому вихід підсилювача підключений до входу модулятора, другий вхід якого з'єднаний з виходом першого підсилювача потужності, а вихід модулятора з'єднується з входом другого підсилювача потужності, вихід якого підключений до входу випромінювача.

Робота пристрою для подавлення засобів передачі, реєстрації та приймання інформаційних сигналів пояснюється функціональною блок-схемою (рис. 2.).

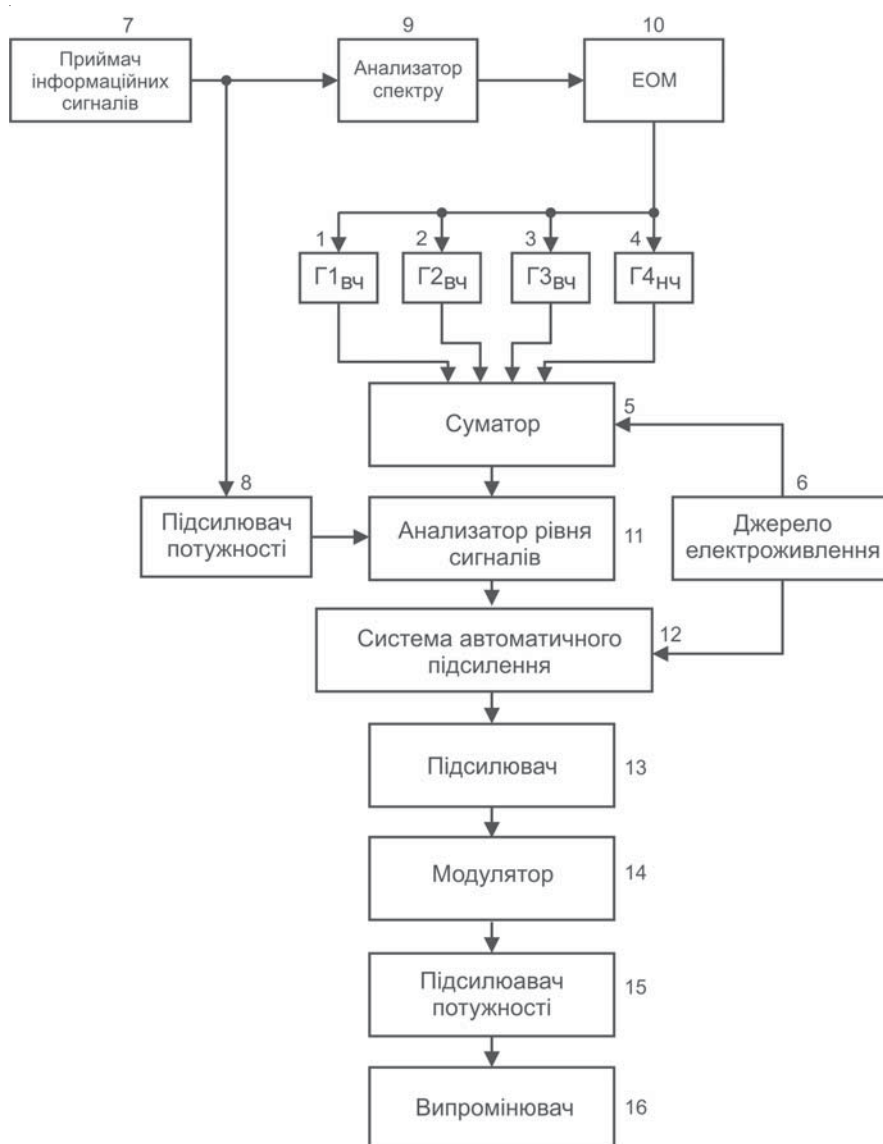


Рис. 2. Загальна схема пристрою просторового зашумлення

Виходи генераторів 1, 2, 3 високочастотних шумоподібних сигналів і генератора 4 низькочастотного шумоподібного сигналу об'єднані входами суматора 5, на який від джерела 6 електроживлення подається струм зміщення робочої точки підсумовування до нелінійної області вольт-амперної характеристики напівпровідникового активного елемента. Вихід приймача 7 інформаційних сегментів з'єднано з входами першого підсилювача 8 потужності та аналізатора спектра 9. Вихід аналізатора спектра 9 з'єднаний із входом електронно-обчислювальної машини 10. Виходи електронно-обчислювальної машини 10 з'єднані із входами генераторів 1, 2, 3 високочастотних шумоподібних сигналів і генератора 4 низькочастотного шумоподібного сигналу. Вихід першого підсилювача 8 потужності та вихід суматора 5 підключені до входів аналізатора 11 рівня сигналів. Вихід аналізатора 11 рівня сигналів підключений до входу системи 12 автоматичного регулювання підсилювання. Вихід системи 12 автоматичного регулювання підсилювання підключений до входу керування підсилення

підсумовувача 13, а другий вхід підсилювача 13 з'єднано з виходом суматора. Вихід підсилювача 13 підключено до входу модулятора 14, другий вхід якого з'єднано з виходом першого 8 підсилювача. Вихід модулятора 14 підключений до входу другого підсилювача 15 потужності. Вихід другого підсилювача 15 потужності з'єднано із входом випромінювача 16.

Від джерела 6 електроживлення на модулятор 14 подається струм зміщення робочої точки вольт-амперних характеристик його активних напівпровідникових елементів.

Розроблений пристрій для подавлення передачі реєстрації та приймання інформативних сигналів працює таким чином.

Генератор 1 високочастотного шумоподібного сигналу генерує шумоподібні сигнали в смузі частот від 100 МГц до 500 МГц, генератор другого високочастотного шумоподібного сигналу – у смузі частот від 500 МГц до 900 МГц, генератор третього високочастотного шумоподібного сигналу – у смузі частот від 900 МГц до 1300 МГц, генератор четвертого низькочастотного шумоподібного сигналу – у смузі частот від 10 Гц до 100 МГц.

З виходів генераторів 1, 2, 3 високочастотних шумоподібних сигналів і генератора 4 низькочастотного шумоподібного сигналу сигнали попадають у суматор 5, де відбувається їхнє підсумовування. З виходу приймача 7 звуковий сигнал попадає у аналізатор спектра 9, де відбувається розкладання сигналу на частотні складові. Далі спектральний склад сигналу аналізується електронно-обчислювальною машиною 10, яка приймає рішення відносно вибору оптимального режиму роботи генераторів 1, 2, 3 високочастотних шумоподібних сигналів і генератора 4 низькочастотного шумоподібного сигналу так, що рівень і частота цих коливань залежить від спектрального складу і рівня вхідного звукового сигналу. При цьому за рахунок використання електронно-обчислювальної машини 10 стає неможливим виявлення закономірності генерації шумоподібного сигналу через можливість застосування будь-якого математичного алгоритму керування режимом роботи генераторів 1, 2, 3 високочастотних шумоподібних сигналів і генератора 4 низькочастотного шумоподібного сигналу. Також в електронно-обчислювальну машину 10 вводиться секретний ключ, що у свою чергу визначає параметри роботи математичного алгоритму. Потім отриманий шумоподібний сигнал поступає на аналізатор рівнів сигналу 11, де відбувається порівняння амплітуди шумоподібного сигналу $U_{ш}$ з амплітудою інформаційного сигналу U_c . За результатами порівняльного аналізу виробляється сигнал керування для системи 12 автоматичного регулювання підсилення виконання вимоги $U_c \ll U_{ш}$. Цей сигнал подається на підсилювач 13, на другий вхід якого подається шумоподібний сигнал з виходу суматора 5. На виході підсилювача 13 шумоподібний сигнал має амплітуду $U_c \gg U_{ш}$, забезпечуючи таким чином стійкий високий рівень захищеності звукового інформаційного сигналу. Потім отриманий шумоподібний сигнал модулюється з вхідним звуковим сигналом, що потребує захисту, за допомогою модулятора 14 і подається на другий підсилювач 15 потужності. Вхідний звуковий сигнал, що потребує захисту, подається до модулятора 14 з виходу приймача 7 інформаційних сигналів через підсилювач потужності 8.

При цьому на виході модулятора 14 виробляються модульовані коливання зі смугою частот значно перевищуючі смуги частот генераторів 1, 2, 3 високочастотних шумоподібних сигналів і генератора 4 низькочастотного шумопо-

дібного сигналу та з амплітудою, яка забезпечує необхідний рівень захисту. Такі коливання не містять у своєму складі ознак псевдовипадкової послідовності. З другого підсилювача 15 потужності отриманий сигнал подається на випромінювач 16.

Висновки

Таким чином, винахід забезпечує розширення функціональних можливостей пристроїв для подавлення передачі, реєстрації та приймання інформації, а також впроваджує принципово новий алгоритм генерації шумоподібного сигналу у вигляді динамічно регульованого амплітудного рівня і складу шуму на основі спектрального складу вхідного інформаційного сигналу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Пат. 75641 Україна, МПК (2006), Н04К 3/00 Н03В 29/00. Устройство для подавления средств передачи, регистрации и приема информации / Жариков Ю.Ф., Кондратьев Я.Ю., Орлов Ю.Ю., Платонов Л.Л., Рыбальский О.В. ; заявитель и патентообладатель Киевский национальный университет внутренних дел. – № 2003109318 ; заявл. 15.10.03 ; опубл. 15.05.06, Бюл. № 5/2006.

2. Пат. 91098 Україна, МПК (2006), Н04К 3/00. Устройство для подавления средств передачи, регистрации и приема информации / Хорошко В.А., Петров А.С., Чирков Д.В., Петров А.А. ; заявитель и патентообладатель Восточноукраинский национальный университет имени Владимира Даля. – № а200808410 ; заявл. 23.06.08; опубл. 25.06.10, Бюл. № 12/2010.

Отримано 22.03.2012