

КЛАСИФІКАЦІЯ СИСТЕМ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТВАРИН ДЛЯ ДОЇЛЬНО-МОЛОЧНИХ ВІДДІЛЕНЬ ТВАРИННИЦЬКИХ ФЕРМ

У статті розроблено класифікацію систем ідентифікації тварин, які є складовою частиною інформаційно-вимірювальних систем зоотехнічних параметрів та використовуються у доїльно-молочних відділеннях тваринницьких ферм. У відповідності з встановленими класифікаційними ознаками розглянуто призначення та принципи функціонування таких систем.

Ключові слова: доїльна установка, зоотехнічні параметри, інформаційно-вимірювальні системи, ідентифікація тварин.

V. KUCHERUK, P. KULAKOV, T. GNES

Vinnitsia national technical university

E. PALAMARCHUK

Vinnitsya national agrarian university

THE CLASSIFICATION OF ANIMAL IDENTIFICATION SYSTEMS FOR MILKING-DAIRY DEPARTMENT OF LIVESTOCK FARMS

In the article had done the classification of animal identification systems, which are an integral part of information-measuring systems of zootechnical parameters and are used in milking-dairy departments of livestock farms. In accordance with established classification considers the purpose and principles of operation of such systems.

Key words: milking machine, zootechnical parameters, information-measuring systems, animal identification.

Вступ

Сучасні доїльно-молочні відділення тваринницьких ферм не можуть ефективно функціонувати при відсутності систем автоматичного управління технологічним процесом отримання молока. При наявності великої кількості тварин, що є характерним для сучасних ферм, необхідним є впровадження технічних рішень, котрі дають можливість відслідковувати розвиток кожної тварини і керувати процесом її утримання. Керування процесом утримання тварини забезпечується за допомогою відповідних інформаційно-вимірювальних систем зоотехнічних параметрів тварин (ІВСЗПТ), які здійснюють вимірювання та контроль цих параметрів, та інформаційно-вимірювальних систем параметрів технологічних процесів, які входять до складу автоматизованих систем управління фермою. За допомогою вищевказаних систем здійснюється загальний облік удою на фермі, визначаються параметри молока, здійснюється облік удою кожної тварини, вимірюються та контролюються зоотехнічні параметри тварин, забезпечується ефективно управління стадом та тваринницькою фермою в цілому. У відповідності з регламентом технологічного процесу, персонал ферми у ручному режимі проводить контрольні доїння, плановий контроль стада на наявність маститу, виявлення травмованості тварин, інші зоотехнічні та ветеринарні процедури. Результати цих операцій також використовуються системами автоматичного управління технологічним процесом отримання молока. Система ідентифікації тварин в більшості випадків є невід'ємною складовою ІВСЗПТ, функціонування ІВСЗПТ без систем ідентифікації або неможливе, або відбувається із значним обмеженням функціональності. За допомогою систем ідентифікації встановлюється індивідуальний номер тварини у стаді, після чого здійснюється вимірювання та контроль її зоотехнічних параметрів. Проведені дослідження відносяться до теорії систем ідентифікації тварин та теорії і практики ІВСЗПТ.

Аналіз стану досліджень

У теперішній час практично усі світові виробники доїльного обладнання використовують у його складі різноманітні системи ідентифікації тварин. За допомогою таких систем здійснюється автоматична, напівавтоматична, або суб'єктивна ідентифікація номеру тварини у стаді, що необхідно для ефективного управління технологічним процесом отримання молока та тваринницькою фермою в цілому. Параметри систем ідентифікації тварин регулюються міжнародними стандартами [1]. Системи ідентифікації входять до складу доїльних комплексів, які пропонує вітчизняний виробник ВАТ "Брацлав" [2], німецька компанія GEA [3], ізраїльська компанія Afimilk [4], шведська компанія DeLaval [5], російська компанія "Фемакс" [6], інші виробники. Виробники доїльного обладнання мають власні підходи до класифікації таких систем, однак узагальнююча класифікація саме систем ідентифікації тварин для доїльно-молочних відділень тваринницьких ферм, яка враховує їх специфічні особливості, у теперішній час відсутня.

Виходячи з цього, актуальним завданням є розробка класифікації таких систем, які є невід'ємною складовою сучасної молочної ферми.

Постановка задачі

Необхідно розробити класифікацію існуючих систем ідентифікації тварин, які використовуються у сучасних доїльно-молочних відділеннях тваринницьких ферм. У відповідності з встановленими класифікаційними

ознаками треба розглянути призначення, особливості, та принципи функціонування таких систем.

Основний текст

Системи ідентифікації, які використовуються у доїльно-молочних відділеннях тваринницьких ферм, мають свої специфічні конструктивні особливості, які визначаються концепцією та способом утримання тварин, типом доїльної установки, конструктивними особливостями доїльної установки, зоотехнічними параметрами тварин, які вимірюються та контролюються за допомогою відповідних ІВСЗПТ. Системи ідентифікації є складовою частиною ІВСЗПТ, основним елементом яких є блок забезпечення процесу доїння (БЗПД), який окрім вимірювання та контролю зоотехнічних параметрів здійснює управління процесом доїння і забезпечує обмін інформацією з засобами ідентифікації тварин та сервером системи. Основним завданням систем ідентифікації тварин у доїльно-молочних відділеннях тваринницьких ферм є встановлення відповідності між результатами вимірювання та контролю зоотехнічних параметрів, та номером тварини у стаді або групі. Внаслідок виникнення помилок ідентифікації може бути втрачена інформація про одну або декілька тварин, в результаті чого знижується ефективність управління тваринницькою фермою. На рис. 1 наведено розроблену класифікацію систем ідентифікації тварин для доїльно-молочних відділень тваринницьких ферм.

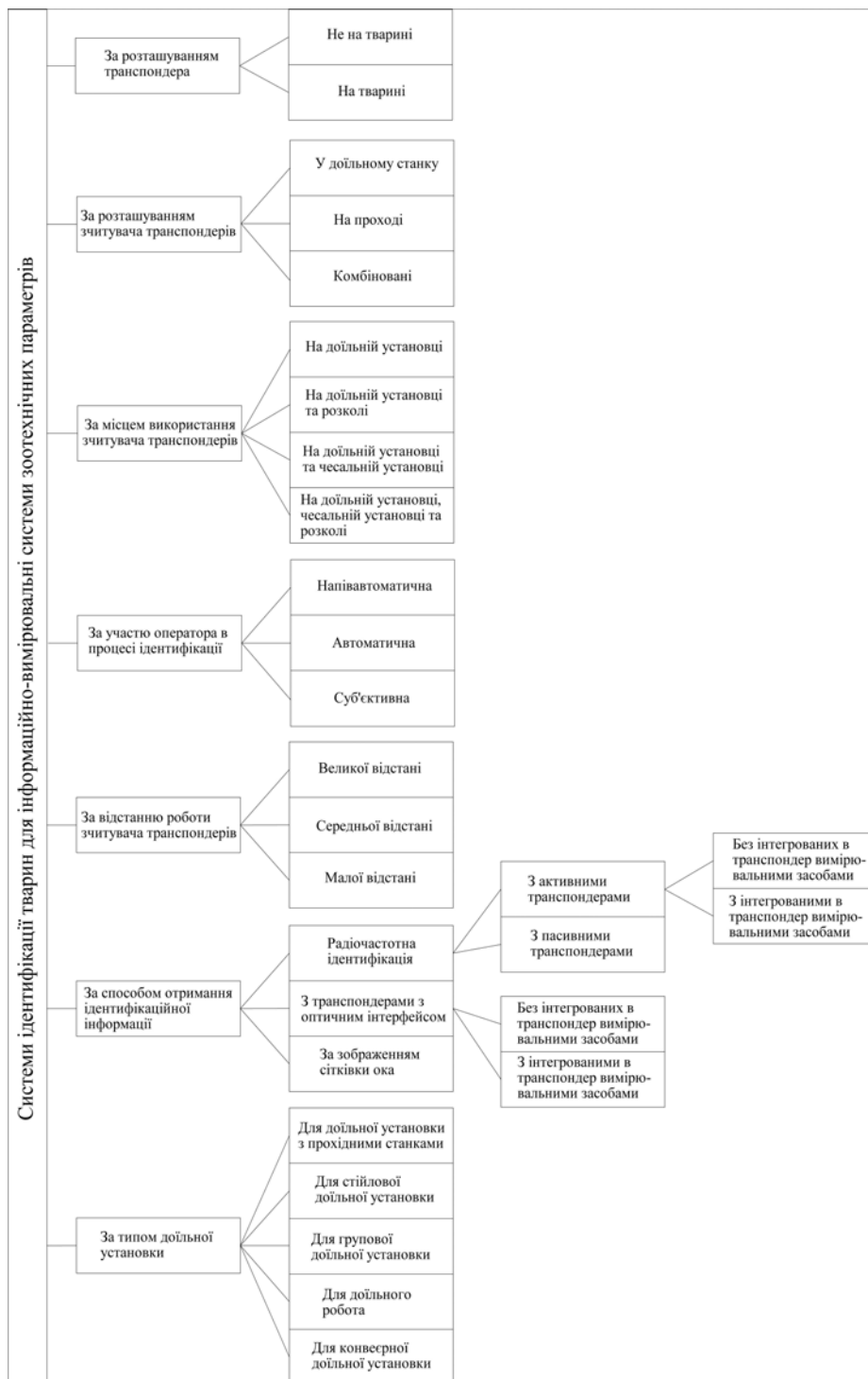


Рис. 1. Класифікація систем ідентифікації тварин для доїльно-молочних відділень тваринницьких ферм

Як слідує з рис. 1, системи ідентифікації тварин для доїльно-молочних відділень тваринницьких ферм за розташуванням транспондера поділяються на такі, у яких транспондер розташований на тварині, та у яких транспондер розташований не на тварині. В переважній більшості випадків транспондер розташовується на тварині - на її шії, вусі, нозі, шлунку, або під шкірою. У роботі [7] запропоновано варіант системи ідентифікації тварин для стійлової доїльної установки, яка використовується при прив'язному утриманні, у якому транспондери знаходяться на місцях встановлення БЗПД.

За розташуванням зчитувача транспондерів (ЗТ) системи ідентифікації тварин для доїльно-молочних відділень тваринницьких ферм поділяються на комбіновані, на такі, у яких ЗТ розташований на проході, та у яких ЗТ розташований у доїльному станку. При вимірюванні чесальної активності або при використанні розколу, тварини ідентифікуються виключно на відповідному проході. Якщо, у цьому випадку, здійснюється ідентифікація тварин при входженні на доїльну установку, то така система ідентифікації відноситься до систем, у яких ЗТ розташовані на проході. У випадку, коли використовується розкол та вимірюється чесальна активність, а на доїльній установці тварини ідентифікуються у станках, то така система відноситься до комбінованих. Якщо вимірювання чесальної активності та розкол тварин не проводиться, а ідентифікація відбувається у доїльних станках, то така система ідентифікації відноситься до систем, у яких ЗТ розташовані у доїльному станку.

За місцем використання ЗТ у системах ідентифікації тварин для доїльно-молочних відділень тваринницьких ферм, ці системи поділяються на такі, у яких здійснюється ідентифікація на доїльній установці, розколі та доїльній установці, чесальній установці та доїльній установці, доїльній установці та розколі і чесальній установці. Якщо доїльна установка обладнана засобами розколу, то на кожних селекційних воротах встановлюється ЗТ, якщо на фермі здійснюється вимірювання чесальної активності тварин, то до складу кожної чесальної установи входить ЗТ. У випадку, якщо на фермі відсутній розкол та не здійснюється вимірювання чесальної активності, ЗТ розташовані виключно на доїльній установці. Можливі комбінації місць встановлення ЗТ у системах ідентифікації : ЗТ встановлюється тільки на доїльній установці, ЗТ встановлюється на доїльній установці та розколі, ЗТ встановлюється на доїльній установці та чесальній установці, ЗТ встановлюється на доїльній установці, чесальній установці та розколі.

За участю оператора в процесі ідентифікації, системи ідентифікації для доїльно-молочних відділень тваринницьких ферм поділяються на суб'єктивні, автоматичні, напівавтоматичні. При суб'єктивній ідентифікації номер тварини вводиться доярком до БЗПД вручну перед початком доїння або на протязі доїння.

Існує варіант реалізації суб'єктивної ідентифікації, при якому номери тварин у стаді та відповідні номери їх стійлових місць знаходяться у спеціалізованій базі даних, яка знаходиться на сервері ІВСЗПТ. У цьому випадку номер тварини візуалізується на індикаторі БЗПД, а дояр повинен перевірити вірність номеру та підтвердити або скорегувати його [5]. При реалізації напівавтоматичної ідентифікації кожний БЗПД обладнаний ЗТ, перед початком підготовки тварини до доїння дояр вручну наближає його до транспондера, який розташований на тварині [2]. При використанні автоматичних систем ідентифікації тварин, їх ідентифікація відбувається без участі оператора. У цьому випадку можлива ручна корекція номеру тварини, якщо оператором виявлена помилка ідентифікації.

За відстанню роботи ЗТ системи ідентифікації для доїльно-молочних відділень тваринницьких ферм поділяються на малої відстані, середньої відстані, великої відстані. ЗТ малої відстані використовуються при напівавтоматичній ідентифікації у доїльних станках та у системі ідентифікації для стійлової доїльної установки з розташуванням транспондерів в місцях встановлення БЗПД. ЗТ середньої відстані використовуються при автоматичній ідентифікації у доїльних станках, ЗТ великої відстані - при автоматичній ідентифікації у доїльних станках та на проході.

За способом отримання ідентифікаційної інформації системи ідентифікації для доїльно-молочних відділень тваринницьких ферм поділяються на системи з транспондерами з оптичним інтерфейсом, системи з ідентифікацією за зображенням сітківки ока, системи з радіочастотною ідентифікацією. У світі існує лише декілька експериментальних доїльних установок, обладнаних засобами ідентифікації на основі сканування сітківки ока. Такі засоби не отримали широкого розповсюдження внаслідок своєї складності, високої вартості та низької надійності. Існують системи ідентифікації, у яких обмін даними між ЗТ та транспондером здійснюється за допомогою оптичного інтерфейсу (як правило з використанням інфрачервоного випромінювання). Конструкція кріплення цих транспондерів така, що прийнятно-передавальний елемент завжди знаходиться зверху тварини, а ЗТ знаходиться у доїльному станку над твариною. При входженні тварини до доїльного станка транспондер активізується за сигналом від ЗТ, після чого здійснюється обмін даними [4]. Усі типи транспондерів з оптичним інтерфейсом активні, тобто потребують джерела живлення. Внаслідок цього, виникає необхідність періодичної заміни елементів живлення транспондерів. Ця обставина ускладнює експлуатацію доїльної установки та системи автоматичного управління доїльно-молочним відділенням ферми. Тому такі системи ідентифікації не отримали широкого розповсюдження. Найбільш розповсюдженими в теперішній час є системи з використанням радіочастотної ідентифікації тварин. У таких системах обмін даними між ЗТ та транспондером здійснюється за допомогою радіозв'язку. У тваринництві використовуються як активні, так і пасивні транспондери для систем радіочастотної ідентифікації, їх параметри регулюються міжнародними стандартами [1]. Особливістю активних транспондерів є наявність у їх складі автономного джерела живлення. Завдяки йому досягається відносно велика відстань розпізнавання і можливість надання

транспондери додаткових функцій, наприклад, збирання і накопичення певної вимірювальної та службової інформації. Головними недоліками активних транспондерів є необхідність періодичної заміни елементів живлення і відносно велика вартість [8]. Найбільш розповсюдженими в теперішній час є засоби радіочастотної ідентифікації тварин з пасивними транспондерами [8, 9]. Конструктивно, пасивні транспондери для тварин уявляють собою монолітні герметичні вироби, які закріплюються на вусі, шиї, нозі або під шкірою тварини. Пасивний транспондер складається з котушки індуктивності, яка виконує функцію індуктивної антени, трансивера, мікропроцесора, інших пасивних та активних елементів. Під час передачі ЗТ електромагнітного пакету певної частоти і тривалості, якщо транспондер знаходиться у зоні індукції, коливальна система транспондера накопичує енергію, якої достатньо для приведення у дію мікропроцесора і трансивера. Мікропроцесор генерує у відповідь на запит ЗТ власний пакет даних з унікальним цифровим кодом транспондера. Вищевказаний пакет даних передається у ефір радіопередавачем трансивера транспондера за допомогою індуктивної антени. ЗТ, з використанням синхронного детектування, дешифрує код транспондера [10], після чого цей код передається до серверу інформаційно-вимірювальної системи. Сервер, в свою чергу, на основі отриманого коду транспондера, визначає номер тварини у стаді, та повертає його до БЗПД для візуалізації.

Системи ідентифікації тварин з транспондерами з оптичним інтерфейсом та системи радіочастотної ідентифікації з активними транспондерами поділяються на системи з транспондерами з інтегрованими вимірювальними засобами та без інтегрованих вимірювальних засобів. Системи з транспондерами без інтегрованих вимірювальних засобів призначені виключно для визначення стадного номеру тварини. У системах з транспондерами з інтегрованими вимірювальними засобами здійснюється вимірювання активності тварини та румінації (жувальної активності).

За типом доїльної установки системи ідентифікації можуть бути призначені для використання на конвеєрній доїльній установці, у складі доїльного робота, на груповій доїльній установці, на стійловій доїльній установці, на доїльній установці з прохідними станками. Від типу доїльної установки залежить структура системи та особливості її роботи. Так, наприклад, на стійловій доїльній установці та установці з прохідними станками, неможлива ідентифікація на проході. На групових доїльних установках при використанні ідентифікації на проході використовують лічильники тварин. Це необхідно для того, щоб у випадку помилки ідентифікації не втрачались результати вимірювання та контролю зоотехнічних параметрів усієї групи тварин.

Висновки

На основі результатів проведених досліджень розроблено класифікацію сучасних систем ідентифікації тварин, які використовуються у доїльно-молочних відділеннях тваринницьких ферм. В результаті проведених досліджень встановлено сім основних класифікаційних ознак. Системи ідентифікації поділяються на такі, у яких транспондер розташований на тварині, та у яких транспондер розташований в іншому місці. За розташуванням ЗТ системи ідентифікації поділяються на такі, у яких ЗТ розташований у доїльному станку, на проході, та комбіновані. За місцем використання вищевказані системи поділяються на такі, у яких ЗТ розташований на доїльній установці, на доїльній установці та розколі, на доїльній установці та чесальній установці, на доїльній установці та чесальній установці і розколі. У відповідності з ступенем участі оператора в процесі ідентифікації ці системи поділяються на автоматичні, напівавтоматичні та суб'єктивні. В залежності від відстані роботи ЗТ системи ідентифікації поділяються на системи великої відстані, середньої відстані, малої відстані. Також системи ідентифікації класифікуються у відповідності з типом доїльної установки для якої вони призначені, тому як тип доїльної установки в значній мірі визначає структуру та конструктивні особливості системи ідентифікації. За способом отримання ідентифікаційної інформації такі системи поділяються на системи радіочастотної ідентифікації, системи на основі транспондерів з оптичним інтерфейсом, системи ідентифікації на основі зображення сітківки ока. Транспондери, які використовуються у системах ідентифікації, можуть бути пасивними або активними. До активних транспондерів можуть бути інтегровані засоби вимірювання деяких зоотехнічних параметрів.

Література

1. ISO 11784/85. Radio frequency identification of animals [Електронний ресурс] / International Standard Organization. - Режим доступу : <http://www.iso.org> - 17.02.2015. - Заголовок з екрану
2. Технологии и оборудование для животноводства ВАТ "Брацлав" [Текст] / 2010. - 27 с.
3. GEA [Електронний ресурс] / GEA Westfalia Separator Group - Режим доступу : www.westfalia-separator.com - 05.03.2015. - Заголовок з екрану
4. Afimilk [Електронний ресурс] / Afimilk - Режим доступу : www.afimilk.com - 05.03.2015. - Заголовок з екрану
5. DeLaval [Електронний ресурс] / Tetra Laval Group. - Режим доступу : www.delaval.com - 05.03.2015. - Заголовок з екрану
6. Цой, Ю. А. Процессы и оборудование доильно-молочных отделений животноводческих ферм [Текст] / Ю. А. Цой. – М. : ГНУ ВИЭСХ, 2010. – 424 с.
7. Кучерук, В. Ю. Система радіочастотної ідентифікації тварин для стійлової доїльної установки [Текст] / В. Ю. Кучерук, С. А. Паламарчук, П. І. Кулаков, Т. В. Гнесь // Збірник наукових праць одеської

державної академії технічного регулювання та якості. - 2014.- № 2(5).- с. 88 – 93

8. Allflex [Електронний ресурс] / Allflex USA Inc. - Режим доступу : <http://www.allflexusa.com> - 17.02.2015. - Заголовок з екрану

9. RFID Journal [Електронний ресурс] / RFID journal LLC. - Режим доступу : <http://www.rfidjournal.com> - 17.02.2015. - Заголовок з екрану

10. Bryant, A.M. Performance of ISO 11785 low-frequency radio frequency identification devices for cattle [Text] : M.S. Thesis, Kansas State Univ., Manhattan : 2007

References

1. ISO 11784/85. Radio frequency identification of animals [Elektronnij resurs] / International Standard Organization. - Rezhim dostupu : <http://www.iso.org> - 17.02.2015. - Zagolovok z ekranu

2. Tehnologii i oborudovanie dlja zhivotnovodstva VAT "Braclav" [Tekst] / 2010. - 27 s.

3. GEA [Elektronnij resurs] / GEA Westfalia Separator Group - Rezhim dostupu : www.westfalia-separator.com - 05.03.2015. - Zagolovok z ekranu

4. Afimilk [Elektronnij resurs] / Afimilk - Rezhim dostupu : www.afimilk.com - 05.03.2015. - Zagolovok z ekranu

5. DeLaval [Elektronnij resurs] / Tetra Laval Group. - Rezhim dostupu : www.delaval.com - 05.03.2015. - Zagolovok z ekranu

6. Coj, Ju. A. Processy i oborudovanie doil'no-molochnyh otdelenij zhivotnovodcheskih ferm [Tekst] / Ju. A. Coj. - M. : GNU VJJeSH, 2010. - 424 s.

7. Kucheruk, V. Ju. Sistema radiochastotnoj identifikacii tvarin dlja stijlovoj doil'noj ustanovki [Tekst] / V. Ju. Kucheruk, E. A. Palamarchuk, P. I. Kulakov, T. V. Gnes' // Zbirnik naukovih prac' odes'koj derzhavnoj akademii tehničnogo reguljuvannja ta jakosti. - 2014.- № 2(5).- s. 88 – 93

8. Allflex [Elektronnij resurs] / Allflex USA Inc. - Rezhim dostupu : <http://www.allflexusa.com> - 17.02.2015. - Zagolovok z ekranu

9. RFID Journal [Elektronnij resurs] / RFID journal LLC. - Rezhim dostupu : <http://www.rfidjournal.com> - 17.02.2015. - Zagolovok z ekranu

10. Bryant, A.M. Performance of ISO 11785 low-frequency radio frequency identification devices for cattle [Text] : M.S. Thesis, Kansas State Univ., Manhattan : 2007

Рецензія/Peer review : 6.1.2015 р. Надрукована/Printed :25.1.2015 р.
Стаття рецензована редакційною колегією

УДК 004.056.53

Н.В. ЗАХАРЧЕНКО, В.В. КОРЧИНСКИЙ, Б.К. РАДЗИМОВСКИЙ, Ю.С. ГОРОХОВ
Одесская национальная академия связи им. А.С.Попова

ТАЙМЕРНЫЕ СИГНАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ – КАК ИНСТРУМЕНТ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В статье обоснована целесообразность применения таймерных сигнальных конструкций в системах информационной безопасности. Дана оценка структурной и информационной скрытности таймерных сигнальных конструкций. Определены вероятности раскрытия структуры сигнала и информационной скрытности таймерных сигнальных конструкций.

Ключевые слова: таймерная сигнальная конструкция, скрытность, шифрование.

M.V. ZAHARCHENKO, V.V. KORCHINSKY, B.K. RADZIMOVSKY, Y.S. GOROHOV
Odessa national academy of telecommunication by O. S. Popov

TIMER SIGNAL DESIGN AS A - TOOL OF INFORMATION SECURITY SYSTEMS

In the article proved the feasibility of using a timer signal constructions in information security systems. The estimation of the structural and informational stealth of timer signal designs is given. The probability of disclosure of signal structure and information stealth of a timer signal constructions is defined.

Keywords: timer signal constructions, stealth, encryption.

Вступление

Несанкционированный доступ (НСД) к передаваемой информации предполагает обнаружение и определение структуры сигнала, а также раскрытие смыслового содержания сообщения в случае его перехвата [1]. Перечисленным задачам НСД противопоставляются три вида скрытности сигнальных конструкций: энергетическая, структурная и информационная. В связи с этим актуальной задачей является поиск и синтез сигнальных конструкций, которым присущи свойства скрытности [1]. В работе дана оценка структурной и информационной скрытности таймерных сигнальных конструкций (ТСК).

Обоснование использования таймерных сигнальных конструкций в системах информационной безопасности

Таймерные сигналы [2, 3] были предложены в 80-е годы прошлого века для задачи повышения скорости передачи информации в бинарном канале. Также на их основе были разработаны и получили дальнейшее развитие новые принципы и алгоритмы помехоустойчивого кодирования, в которых дополнительные проверочные символы не требовались. Анализ вариационных возможностей таймерного кодирования по синтезу различных множеств сигнальных конструкций позволил выдвинуть гипотезу о