

ВИЯВЛЕННЯ НЕСАНКЦІОНОВАНИХ ПЕРЕМІЩЕНЬ У ПРИМІЩЕННЯХ ЗІ СКЛАДНОЮ ГЕОМЕТРІЄЮ

М. В. Меркулов^{1, а}, О. Д. Василенко¹

¹ Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,
Фізико-технічний інститут

Анотація

У доповіді розглянуто використання технології радіочастотної ідентифікації для підвищення ефективності спостереження за переміщеннями людей у приміщеннях зі складною геометрією.

Ключові слова: RFID-мітки, радіочастоти, ідентифікація

Вступ

Радіочастотна ідентифікація RFID (Radio Frequency Identification) – технологія радіочастотної ідентифікації, що забезпечує можливість автоматичного безконтактного і однозначного визначення об'єктів. RFID достатньо широко використовується і зачіпає надзвичайно широкий спектр діяльності.

Її використовують [1] в архівах, бібліотеках, складських приміщеннях і логістичних підприємствах, ювелірній справі, медицині і торгівлі для обліку, автоматизації, ідентифікації та захисту. До плюсів можна віднести одночасну ідентифікацію декількох об'єктів в контрольованій зоні, що переміщуються з будь-якою швидкістю. Але відсутність у об'єкта мітки RFID не дозволяє системі охорони виявити його в контрольованій зоні.

Одним з важливих питань є охорона приміщень, особливо складських (території зі складною геометрією), від виносу матеріальних цінностей.

Тому представляє інтерес використання RFID-технологій для моніторингу переміщень у приміщеннях зі складною геометрією.

1. Постановка задачі

У складських приміщеннях, які орендуються різними підприємствами, дозволено заходити різним робітникам в виділені місця для виносу і установки різних матеріальних цінностей. Але в цьому випадку можливий несанкціонований винос цінностей, що належать одному підприємству, робітниками іншого. Тому необхідно створити таку систему контролю доступу, яка дозволить слідкувати за переміщенням всіх робітників на території складу без використання документів, та виявляти несанкціонований доступ до матеріальних цінностей робітниками, яким це не дозволено.

З урахуванням можливостей різних систем активного чи пасивного виявлення буде доцільним роз-

глянути їх комплексування з RFID системою для підвищення ефективності системи контролю доступу.

Тому, необхідно розробити такий алгоритм роботи комплексної системи, який, по-перше, буде забезпечувати виявлення всіх, хто знаходиться в контрольованій зоні на об'єкті, а по-друге, буде видавати сигнал тривоги тільки у випадку, коли в цій зоні буде людина без відповідної RFID-мітки. Відповідно, коли людина з міткою заходить у зону зі зчитувачем, то передача сигналу з інформацією про те, що вона туди зайшла, не повинна призводити до тривоги. Контроль всієї інформації повинен відображатись на відповідних пристроях.

2. Основні компоненти та параметри RFID-системи та засобів виявлення

2.1. RFID-система

Зчитувач [2] (трансивер) – посилає радіосигнали до міток і отримує відповідну інформацію.

RFID-мітка (транспондер) – містить в собі унікальний номер і призначену для користувача пам'ять.

Антенна – з'єднується зі зчитувачем, підсилює і посилає сигнали.

ПЗ мікроконтролера зчитувача – отримує і обробляє тисячі сигналів від зчитувача і перетворює їх в інформацію, з якої зручно працювати користувачеві або призначеному для користувача ПЗ.

Табл. 1. Класифікація RFID-міток

Тип	Частотний діапазон	Робочі частоти	Дальність зчитування
Пасивні	НЧ	125-134 кГц	до 0.1 м
	ВЧ	13.56 МГц	до 1 м
	УВЧ	860-960 МГц	до 20 м
Активні	УВЧ	2,4 ГГц	до 100 м

^аmmerk9@gmail.com

2.2. Засоби виявлення

З урахуванням невеликої дистанції виявлення – до 2-5м (ширина проходів на складах), доцільним буде пропонувати до використання наступні засоби: активні і пасивні інфрачервоні (АІЧ, ПІЧ) датчики, просторові НВЧ точкові давачі, а також точкові ємнісні датчики (ЄД). В той же час використання НВЧ та ЄД може бути ускладнено у зв'язку великою кількістю металевих предметів (стелажі) в зоні виявлення.

Тому найбільш реальним та конструктивним буде застосування ПІЧ і АІЧ з регульованими параметрами. При цьому, ПІЧ може бути як штормої конфігурації, так і просторової, а АІЧ – як з вертикальними, так і з горизонтальними променями (в залежності від конфігурації проходу).

3. Система моніторингу переміщень на прикладі складу

В залежності від розмірів зон, які необхідно контролювати, використовують різні мітки. Розглянемо випадок, коли проходи між стелажми – 3 м, ширина стелажів – 1.5 м. Оскільки зчитувач має перекривати прохід повністю і не потрапляти у сусідні проходи, було вирішено встановити радіус дії 3,5 метри. Також на проходах контрольованих зон встановлюються ПІЧ-детектори, щоб компенсувати можливі похибки RFID, а також бачити переміщення навіть якщо порушник без мітки.

В якості зчитувачів добре підходять такі, що працюють в УВЧ діапазоні. У Європі вони зазвичай працюють на частоті 868 МГц. Максимальна дальність зчитування може досягати 15-20 метрів, цей параметр можна налаштовувати.

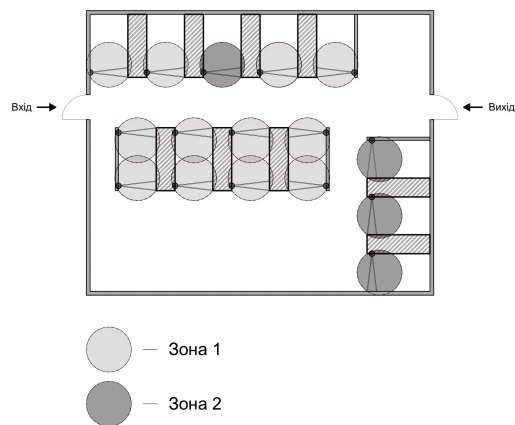


Рис. 1. Приклад розміщення систем на складі

Система працює таким чином:

У кожного, хто знаходиться на об'єкті, є мітка з унікальним ідентифікатором. Мітка активується тоді, коли потрапляє в радіочастотне поле, яке генерується зчитувачем і надсилається за допомогою антени. Після цього мітка надсилає відповідний сигнал

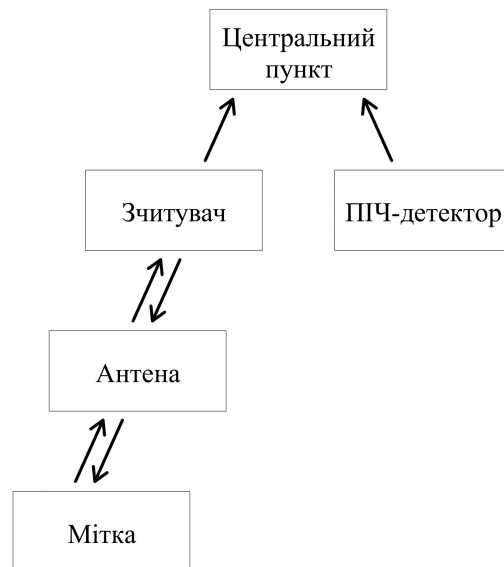


Рис. 2. Структурна схема системи

на антену, яка з'єднана зі зчитувачем, де за допомогою мікроконтролера сигнал обробляється. ПІЧ-детектор реагує на інфрачервоне випромінювання і спрацьовує, коли у його поле зору потрапляє людина. Сигнали з RFID-зчитувача та ПІЧ-детектора передаються на центральний пункт.

За допомогою RFID-системи забезпечується розпізнавання «свій-чужий». Якщо зчитувач з якихось причин нічого не показав, то можна фіксувати переміщення за допомогою ІЧ-датчиків. У такому випадку ми не знаємо, хто конкретно зайшов у зону, але є велика ймовірність, що це робітник іншого підприємства. Таким чином таку комбіновану систему доцільно використовувати на складах, де працюють одночасно декілька компаній.

Висновки

У роботі розглянуто можливість використання радіочастотної RFID-ідентифікації разом з ПІЧ-детекторами виявлення для моніторингу переміщень у приміщеннях зі складною геометрією (складах) та виявлення несанкціонованих проходів.

Перелік використаних джерел

1. Бондаревский А.С., Золотов Р.В. Проектирование средств радиочастотной идентификации (RFID) – проблемная ситуация // Современные наукоемкие технологии. — 2009. — № 9. — С. 19–23.
2. Скочко І. О., Василенко О. Д. Особливості ідентифікації об'єктів, що розташовані на великих відстанях від зчитувача // Матеріали XV Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Теоретичні і прикладні проблеми фізики, математики та інформатики». — 2017. — С. 143–144.