

УДК 681.3

Аналіз сучасних периферійних пристроїв охоронних систем

Панченко Р.В., к.т.н. Тугай С.Б.

Вступ.

Значною проблемою в наш час стала проблема забезпечення безпеки. Розв'язання цієї задачі можливе тільки за умови грамотного оснащення об'єкта охорони сучасними високонадійними периферійними пристроями охоронної системи. Звичайно, недостатньо знати, що техніка і система загалом буде працювати добре. Необхідно ще і впевнитися в тому, що її нелегко буде вивести з робочого стану. Крім того, треба враховувати залежність надійності системи безпеки від її вартості. У цьому полягає одне з важливих обмежень у виборі методів і засобів охорони.

Одними з найважливіших компонентів охоронних систем є периферійні пристрої. *Периферійний пристрій* — частина технічного забезпечення, конструктивно відокремлена від головного блоку системи.

Периферійні пристрої мають власне керування і функціонують за командами центрального процесора. Периферійні пристрої призначені для зовнішньої обробки даних, що забезпечує їх підготовку, введення,

зберігання, керування, захист, вивід та передачу по каналах зв'язку. [6]

В статті будуть розглянуті такі важливі периферійні пристрої як сенсори.

Сенсор — це пристрій, що встановлюється на об'єкті охорони, який безпосередньо сприймає інформацію про стан об'єкта і перетворює її на величину, зручну для передавання каналом зв'язку. Особливістю сенсорів охоронної сигналізації є реєстрація, переважно, неелектричних величин, що є дуже складним завданням при забезпеченні високої надійності та достовірності контролю [1].

У системах охоронної сигналізації використовуються сенсори таких типів: пасивні інфрачервоні сенсори руху; розбиття скла; активні інфрачервоні сенсори руху і присутності; фотоелектричні; мікрохвильові; ультразвукові; вібросенсори; магнітні (герконові) тощо. Найпоширенішими є інфрачервоні, ультразвукові та мікрохвильові сенсори руху. Ці типи сенсорів а також, менш поширені оптичні сенсори і будуть розглянуті далі.

Основні параметри сенсорів.

Для розробки систем охоронної сигналізації з високою надійністю роботи потрібно забезпечити виконання таких вимог та завдань, що ставляться до сенсорів [9]:

- максимальна повнота захоплення контрольованої зони;
- мінімальна ймовірність невиявленого обходу завади злоумисником;
- хороші вибірковість та чутливість до присутності, руху та інших дій злоумисника;
- можливість виключення “мертвих” зон і простота розміщення;
- висока надійність роботи у потрібних кліматичних умовах;
- стійкість до випадкових завад;
- задовільний час виявлення злодія;
- простота і надійність конструкції;
- достатньо швидке і точне виявлення місця проникнення;
- можливість централізованого контролю за сенсором;
- прийнятна ціна.

Інфрачервоні сенсори. *Активні інфрачервоні (АІЧ) сенсори* призначені переважно для охорони зовнішніх периметрів об'єктів, що охороняються, і складаються з інфрачервоного (ІЧ) випромінювача та приймача. Принцип дії такого сенсора ґрунтується на формуванні випромінювачем імпульсного ІЧ випромінювання, яке уловлюється приймачем. У момент перетину

порушником ділянки, що охороняється, ІЧ випромінювання не потрапляє на приймач і спрацьовує сигнал тривоги. Для зменшення кількості хибних спрацювань застосовують більше одного ІЧ променя, внаслідок чого формування сигналу тривоги відбувається тільки при одночасному перетині всіх променів [3]. *Пасивні інфрачервоні сенсори (ПІЧ)* руху дають можливість виявляти проникнення особи в контрольовану зону за допомогою реєстрації зміни інтенсивності інфрачервоного випромінювання, що приймається, від рухомого об'єкта, а також виникнення пожежі.

Сучасні ІЧ-датчики характеризуються великою різноманітністю можливих форм діаграм спрямованості. Зона чутливості ІЧ-датчиків являє собою набір променів різної конфігурації, що розходяться від датчика по радіальних напрямках в одній або декількох площинах.

Типова зона чутливості бюджетного пасивного ІЧ датчика має вигляд показаний на Рис. 1

У більшості ІЧ-пасивних датчиків використовуються лінзи Френеля. До переваг лінз Френеля відносяться:

- простота конструкції детектора на їх основі;
- низька ціна;
- можливість використання одного датчика в різних додатках при використанні змінних лінз.

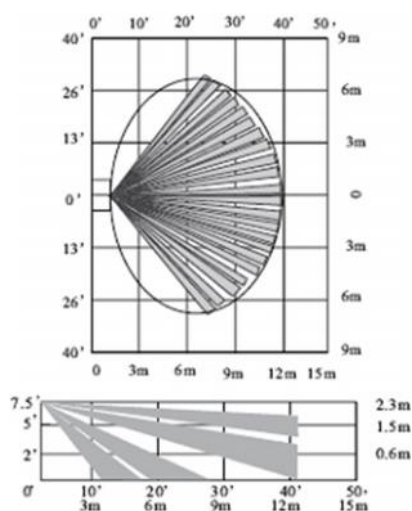


Рис. 1.

В останніх моделях ІК-датчиків з метою додаткового зниження частоти помилкових спрацьовувань використовуються зчетверені піроелементи (QUAD) - це два здвоєних піроприймача, розташовані в одному датчику (зазвичай розміщуються один над іншим). Радіуси спостереження цих піроприймачів робляться різними, і тому локальне теплове джерело помилкових спрацьовувань не буде спостерігатися в обох приймачах одночасно. При цьому геометрія розміщення піроприймачів і схема їх включення вибирається таким чином, щоб сигнали від людини були протилежної полярності, а електромагнітні перешкоди викликали сигнали в двох каналах одної полярності, що призводить до пригнічення і цього типу перешкод.

Для ІК датчиків основними видами і джерелами перешкод, що можуть викликати помилкове спрацьовування, є:

- джерела тепла, кліматичні і холодильні установки;
- конвенційне рух повітря;
- сонячна радіація і штучні джерела світла;
- електромагнітні та радіоперешкоди (транспорт з електродвигунами, електрозварювання, лінії електропередачі, потужні радіопередавачі, електростатичні розряди);
- струси і вібрації;
- комахи і дрібні тварини.

Ще одним видом обробки сигналу, призначеним для поліпшення характеристик ІЧ датчиків, є автоматична термокомпенсація. У діапазоні температур навколишнього середовища $25^{\circ}\text{C} \dots 35^{\circ}\text{C}$ чутливість піроприймача знижується за рахунок зменшення теплового контрасту між тілом людини і фоном, при подальшому підвищенні температури чутливість знову підвищується, але з протилежним знаком. Використання автоматичної термокомпенсації забезпечує майже постійну чутливість ІК датчика в широкому діапазоні температур.

Як бачимо використання ІЧ датчики мають ряд недоліків, які можна з різною успішністю усунути, але я вважаю доцільним використовувати ІЧ датчики послідовно з'єднаними з більш дешевими сенсорами, наприклад геконами.

Ультразвукові сенсори. Сенсори ультразвукової системи охоронної

сигналізації призначені для охорони закритих приміщень і видають сигнал тривоги як у разі появи порушника, так і у разі виникнення пожежі. Принцип їхньої дії заснований на реєстрації зміни ультразвукового поля частота якого 20-60 кГц, викликаного появою в приміщенні людини або виникнення пожежі.

У найпоширенішому випадку до складу сенсора входять блок опрацювання сигналу, акустичний випромінювач та акустичний приймач. Як випромінювальний елемент використовується п'єзоелектричний ультразвуковий перетворювач, який перетворює електричну напругу, що виробляється генератором ультразвукових частот, на акустичні коливання повітря в об'ємі, що охороняється. Чутливим елементом сповіщувача є п'єзоелектричний ультразвуковий приймальний перетворювач акустичних коливань на змінний електричний сигнал. З виходу приймача сигнал надходить у схему блока опрацювання сигналів, яка залежно від закладеного в неї алгоритму формує те або інше повідомлення [6]. Для пристроїв такого типу характерні два принципи дії [7]: – перший принцип дії заснований на інтерференції ультразвукових коливань. У закритому приміщенні простір, контрольований пристроєм, обмежений і в точці розташування приймача формується стійка інтерференційна картина. При проникненні якого-небудь об'єкта у приміщення стійкість інтерференційної картини

порушується і формується сигнал тривоги. – в основі другого принципу дії лежить ефект Доплера – зміна частоти у разі взаємного переміщення об'єктів.

Даний тип датчиків характеризується високою чутливістю, але і високим рівнем хибних спрацювань, наприклад, якщо порушник дуже повільно переміщується, то він може обійти систему сигналізації. Крім цього, деякі матеріали поглинають звук і, якщо об'єкт охорони містить багато предметів, виготовлених з подібного матеріалу, або великі за габаритами предмети, то вони обмежують дію такого сенсора, створюючи ділянки не доступні для сенсора ("мертві зони"), в яких сенсор не реагує на рух порушника, а це, своєю чергою, створить труднощі у використанні системи. Налаштування таких сенсорів залежить від зміни навколишнього середовища, наприклад, повітряні потоки, що створюються кондиціонерами і опалювальними приладами, також можуть спровокувати помилкове спрацювання системи охоронної системи(як і в ІЧ датчиках). [5].

До переваг даного типу датчиків можна віднести низьку вартість, здатність визначати переміщення об'єкта не залежно від його форми чи температури, здатність працювати в умовах підвищеної вологості чи запиленості а також при будь якій температурі навколишнього середовища.

Мікрохвильові сенсори

призначено для реєстрації руху у контрольованій зоні. Працюють такі сенсори на частотах близьких до 10,5 ГГц. Випромінювання та прийом сигналу здійснюється за допомогою антени [7]. Принцип дії заснований: – на випромінюванні сигналу надвисокої частоти і прийомі відображеного сигналу, частота якого змінюється при русі порушника (ефект Доплера); – на інтерференції радіохвиль сантиметрового діапазону, що випромінюється сенсором. У плані охорони внутрішніх приміщень їхні характеристики аналогічні до характеристик вищезазначених сенсорів, проте радіохвильові сенсори коштують значно дорожче і характеризуються низькою стійкістю до помилкових спрацьовувань. Також тривала дія випромінювання сенсора завдає шкоди здоров'ю людини [3]. При охороні зовнішнього периметра сенсори такого типу поступаються за своїми характеристиках активним ІЧ сенсорам. Перевагами таких сенсорів є працездатність датчика не залежно від температури навколишнього середовища або об'єктів; здатність реагувати на найменші рухи об'єкта; більш компактні розмірами датчика.

Оптичні сенсори невеликі за розмірами електронні пристрої, здатні під впливом електромагнітного випромінювання у видимому, інфрачервоному й ультрафіолетовому діапазонах подавати одиничний або сукупність сигналів на вхід системи. Оптичні датчики реагують на непрозорі і напівпрозорі предмети.

За принципом роботи виділяють три групи оптичних датчиків:

- тип Т - датчики бар'єрного типу (прийом променя від окремо розташованого випромінювача)
- тип R - датчики рефлекторного типу (прийом променя, відбитого катафотом)
- тип D - датчики дифузійного типу (прийом променя, розсіяно відбитого об'єктом)

У датчиків бар'єрного типу випромінювач і приймач знаходяться в окремих корпусах, які встановлюються один напроти одного на одній осі. Дальність рознесення корпусів може досягати 100 метрів. Предмет, який потрапив в активну зону оптичного датчика, перериває проходження променя. Зміна фіксується приймачем, що з'явився сигнал після обробки подається на керуючий пристрій.

Датчики рефлекторного типу містять в одному корпусі і передавач оптичного сигналу, і його приймач. Для відображення променя використовується рефлектор (катафот). Датчики такого типу активно використовуються на конвеєрі для підрахунку кількості продукції. Для виявлення об'єктів із дзеркальною, що відбиває металевою поверхнею в датчиках рефлекторного типу використовують поляризаційний фільтр. Дальність дії датчиків рефлекторного типу може досягати 8 метрів.

У датчиках дифузійного відображення джерело оптичного

сигналу і його приймач знаходяться в одному корпусі. Приймач враховує інтенсивність променя, відбитого контрольованим об'єктом. Для точності спрацьовування в датчиках даного типу може активуватися придушення фону. Дальність дії залежить від відбивних властивостей об'єкта, може бути визначена за допомогою поправочного коефіцієнта, і при використанні стандартної мішені може досягати 2 метрів.

Оптичні датчики мають індикатор робочого стану і, як правило, регулятор чутливості, який дає можливість налаштувати спрацьовування на об'єкт, що знаходиться на несприятливому фоні.

Джерелом випромінювання в сучасних оптичних сенсорах є світлодіоди.

Схема підключення. На виході оптичного датчика ставлять транзистор PNP- або NPN-типу з відкритим колектором. Навантаження підключається між виходом і, в залежності від типу транзистора, загальним мінусовим або плюсовим проводом. Якщо в початковому стані навантаження підключене, то виконується функція розмикаючого контакту і навпаки.

Такі сенсори характеризуються високим рівнем надійності та стійкості роботи до впливу зовнішніх чинників. Однією з привабливих властивостей таких сенсорів є їхня здатність до автономної роботи, за рахунок, наприклад, їхнього оснащення сонячними елементами підзарядки. Також не слід забувати про великий

радіус роботи таких сенсорів, що є привабливим критерієм для господарів замиських будинків[2].

Вартість сенсорів.

- Пасивні ІЧ від 92 грн ,
- Активні ІЧ від 800грн,
- Ультразвукові від 45грн
- Мікрохвильові від 335грн
- Оптичні від 150 грн

Висновки.

Розглянуто основні види, принципи функціонування, особливості та способи застосування сучасних сенсорів, що використовуються у охоронних системах. Проаналізувавши вище наведені дані можна виділити найголовніші переваги кожного типу сенсорів:

- Пасивні ІЧ та ультразвукові сенсори мають низьку вартість і прості в монтажі, що дуже важливо при обмеженому бюджеті.
- Мікрохвильові сенсори вирізняються дуже великою чутливістю.
- Оптичні сенсори характеризуються високим рівнем надійності та великим радіусом дії, ці переваги можуть бути використані для охорони досить великого периметру.

Література

1. Журавлев С.Ю. Частная охрана. – М.: Здоровье народа, 1994. – 270 с.

2. [ru.wikipedia.org/wiki/Оптические датчики](http://ru.wikipedia.org/wiki/Оптические_датчики)
3. www.mdsafe.com.ua Системы охранной сигнализации.
4. <http://vidsyst.ru/> Датчики движения.
5. Мокренко П.В. Элементы і пристрої фізичної та електронної охорони об'єктів. – Львів:Фенікс, 2000 – 185 с.
6. [https://uk.wikipedia.org/wiki/Периферийный пристрій](https://uk.wikipedia.org/wiki/Периферийный_пристрій).
7. www.ref.net.ua Анализ современных оптических ТСО.
8. www.allbest.ru/referat Системы сигнализации.
9. Мельников В.В. Защита информации в компьютерных системах. – М: Финансы и статистика; Электроинформ, 1997. – 368 с.