

резонаторів на пружних коливаннях напівпровідникових монокристалічних струн з НК є джерелом високостабільних електричних коливань. За стабільністю вони в деяких випадках не поступаються кварцовим і дозволяють покращити метрологічні і експлуатаційні характеристики сенсорів. При застосуванні алгоритмічних методів обробки інформаційних сигналів напівпровідникових резонансних сенсорів, які працюють у схемі ВГ, відносна похибка вимірювання деформацій і сил становить $10^{-3} \dots 10^{-4} \%$.

1. Baitsar R., Voronin V., Krasnogenov E., Bogdanova N. Operation of monocrystalline silicon resonator in a measuring circuit // *Sensors and Actuators*. 1992. Vol. A.30. P 175-178.
2. Байцар Р.І., Красножонов Є.П., Рак В.С., Нечипорук І.Є. Аналіз роботи електронної схеми напівпровідникового струнного термоперетворювача// *Вимірювальна техніка та метрологія*. 1995. № 51. С. 40-43.
3. Заявка № 89073964 від 21.07.98 р. на видачу патента України на винахід "Струнний автогенератор" / Р.І.Байцар, В.Б.Дудикевич, В.С.Рак, М.П.Гінгін.

УДК 771.343

СУЧАСНІ ОХОРОННІ СИСТЕМИ ТЕЛЕНАГЛЯДУ

© Мокренко П.В., Кременецький В.М., Акініна О.В., 2000

ДУ "Львівська політехніка", кафедра "Автоматика і телемеханіка"

Наведено огляд охоронних систем теленагляду та їх складових, показано напрямки подальшого розвитку і надано рекомендації для замовника.

The given article deals with the security CCTV systems and its parts. The ways of its further development are also described there. The customer can find the recommendations for choosing and buying the production.

Вступ. Системи теленагляду [1–7,13,14,19,20] призначені для забезпечення безпеки об'єкта, який охороняється. Вони дозволяють одному або декільком охоронцям водночас стежити за одним або багатьма об'єктами, які перебувають іноді на значній відстані один від одного і від місця спостереження.

Найпростіша система теленагляду складається з телевізійної камери і монітора. Камера може бути підключена безпосередньо до телевізора або до монітора і розташовуватися як у середині будинку, так і зовні.

Кількість камер, що одночасно працюють, має бути обмеженою, оскільки при збільшенні кількості моніторів оператору важко стежити за всіма змінами на них. Тому у багатокамерних системах використовують додаткові пристрої – детектори руху, які аналізують зміни зображення, наприклад, переміщення будь-якого предмета в полі зору камери, сигналізуючи оператору про це.

Для одночасного одержання декількох зображень на екрані одного монітора (до 16) використовують квадратори ("ділянки екрана"). Квадратори перетворюють сигнали

від декількох відеокамер у зображення на одному моніторі. При цьому зображення від будь-якої камери оператор може миттєво розгорнути на весь екран.

Для послідовного виведення на екран зображень від декількох камер у системах теленагляду використовують мультиплексори (комутатори), які у режимі перегляду послідовно підключають камери до монітора, а при оперативній роботі оператор має можливість вивести на екран будь-яке зображення або вимкнути будь-яку камеру. Для підвищення ефективності роботи оператора використовують матричні комутатори, які дають змогу створити гнучку і нарощувану систему безпеки, до якої можуть входити не тільки компоненти телевізійних систем, але й системи сигналізації і контролю доступу.

Відеозображення може записуватися на спеціалізовані відеомагнітофони, які дозволяють робити це через декілька кадрів (старт-стопний режим), внаслідок чого час запису збільшується (на звичайній касеті VHS (180 хвилин) тривалість запису може сягати 960 годин).

Комп'ютерні системи теленагляду мають низку особливостей, що у різноманітних ситуаціях може відігравати як позитивну, так і негативну роль. Перерозподіл функцій між програмними і апаратними засобами призводить до того, що комп'ютерні системи не завжди можуть забезпечити швидке переключення режимів. Окрім того, підвищуються вимоги до оператора – вміння працювати з комп'ютером і графічним інтерфейсом.

Якість зображення залежить насамперед від *телевізійної камери*, яка є закінченим пристроєм (рис.1). В даний час у системах теленагляду присутні численні відеокамери [1–4,10,12,14,15], які відрізняються:

- характером зображення (чорно-біле або кольорове);
- чіткістю зображення;
- світлочутливістю (мінімальною робочою освітленістю об'єкта знімання);
- можливістю цифрової обробки відео-сигналу;
- допустимими кліматичними умовами роботи;
- напругою живлення.



Рис.1. Відеокамера MS-168AP (Mintron).

Для забезпечення якісної роботи в умовах змінної яскравості зображення і різноманітних рівнів фонових засліплень сучасні телекамери оснащуються підсистемами компенсації цих впливів.

Для збільшення сектора огляду телекамери встановлюють на поворотні пристрої з горизонтальним або з горизонтально-вертикальним скануванням. При повороті телекамери треба враховувати можливі реакції систем компенсації зовнішніх впливів (засліплення, вплив імпульсних джерел штучного освітлення тощо).

Другим важливим елементом систем теленагляду є *відеомонітор* [3,7,14,23], який повинен забезпечувати високу довготривалу стабільність, бути надійним і не вимагати регулярного калібрування.

Технологія виробництва відеомоніторів останніми роками зазнала істотних змін, що яскраво показують деякі розробки закордонних фірм [15].

Елементи і вузли систем теленагляду. У конструкції відеокамери (рис.1, 2) можна виділити такі основні функціональні системи: перетворювач “світло-сигнал”; синхронізації; автоматичного регулювання підсилення; електронний затвор; автоматичного установлення балансу чорного та гамма-корекції; знімання при низьких рівнях освітленості; об’єктив з автоматичною діафрагмою.



Рис.2. Структурна схема відеокамери.

Найважливішим елементом конструкції відеокамери є перетворювач “світло-сигнал”, який забезпечує кодування зображення, яке знімається, в електричні сигнали, тобто перетворювачі “світло-сигнал” являють собою або *передавальні електронно-променеві телевізійні трубки (ЕПТ)*, або твердотілі матриці – так звані “*прилади із зарядовим зв’язком*” (ПЗЗ) [10÷12,14÷16,17,18]. У сучасних відеокамерах, переважно, застосовуються ПЗЗ, які забезпечують високу надійність роботи. Кількість рядків матриці може коливатися від 380 до 900.

Впровадженню телекамер на ПЗЗ сприяли їх беззаперечні переваги (відсутність громіздких відхильних котушок та інших, властивих ЕПТ елементів конструкції), які дозволили значною мірою зменшити розміри і масу камер на ПЗЗ порівняно з попередниками. Окрім того, помітно спростилися схемотехніка телекамер і, як наслідок, приблизно наполовину зменшилася їх споживана потужність від джерела живлення. Водночас приблизно вдвоє підвищилася чутливість телекамер. Їх робота стала стабільнішою, на неї перестали впливати типові для камер на ЕПТ збої, які пов’язані з такими зовнішніми факторами, як струси, вібрації, зміна параметрів у процесі експлуатації при змінах температури.

Для камер на ПЗЗ, на відміну від телевізійних (ТВ) аналогів, характерна також відсутність інерційності мішені, продовжень, які тягнуться за рухомими об’єктами у зображенні, не кажучи вже про пропалювання фотопровідного шару мішені.

У відеокамерах застосовують 2/3", 1/2", 1/3", 1/4" і 1/6" ПЗЗ. Кількість пікселів (піксел – один елемент ПЗЗ) у ПЗЗ може бути від 300 до 1000. Кількість елементів матриці забезпечує горизонтальну роздільну здатність зображення 320...600 телевізійних ліній (ТВЛ) залежно від моделі [2-4,10,12].

Часове узгодження роботи всіх систем і блоків камери забезпечують пристрої синхронізації. Синхронізація відеокамер може здійснюватися як від внутрішнього, так і від зовнішнього генераторів. Зовнішню синхронізацію використовують у багатокамерних системах для досягнення немигаючого переключення [10,12].

У разі спільного використання камер із внутрішньою синхронізацією вони комутуються пристроями, які містять пам'ять на кадр.

У перших формувачах зображень на ПЗЗ застосовано найпростіший принцип покадрового переносу зарядів, найзручнішим при виробництві і експлуатації матриць, а щоб не використовувати механічний затвор, запропоновано принцип рядкового переносу зарядів у ПЗЗ, в якому роль світлочутливих і накопичуючих давачів відіграють однакові або окремі елементи, які чергуються.

Для підвищення якості сформованого зображення у ПЗЗ був розроблений альтернативний засіб переносу зарядів, який був названий принципом *рядково-кадрового* або *гібридного переносу*. Такі прилади вперше були використані в передавальній телевізійній камері фірми Sony. Згаданий принцип, як видно з його назви, об'єднав особливості двох попередніх методів – рядкового і покадрового переносу зарядів. В передавальних ТВ камерах на ПЗЗ із рядково-кадровим переносом зарядів практично відсутнє вертикальне замазування зображення. Тому сьогодні ПЗЗ з цим принципом переносу зарядів забезпечують найкращі якісні показники сформованих зображень.

У третьому поколінні ПЗЗ (Нурер HAD) використано цілу низку нових електронних прийомів, котрі значно поліпшили якісні показники сформованого зображення. Матриця Нурер HAD використовує оригінальний і простий метод, який полягає у використанні мініатюрної прецизійної збірної фокусуєчої лінзи точно на кожен світлочутливий елемент. Це дозволяє сконцентрувати світловий потік без зайвого його розсіювання і як результат – досягти різкого (приблизно вдвічі) зростання чутливості матриці.

Поліпшені показники дають змогу працювати камерам не тільки в умовах недостатньої освітленості, але й у процесі використання джерел інфрачервоного випромінювання.

Відзначимо, що вертикальне замазування при роботі з ПЗЗ із рядковим переносом типу Нурер HAD має такий самий незначний рівень, як і в матрицях з рядково-кадровим переносом зарядів.

Об'єктиви [7–9,11,14,21–23], якими комплектуються відеокамери, відрізняються розміром фокусної відстані, світлосилою та характером утворюваного оптичного зображення (рис. 3).

Короткофокусний об'єктив при невеликому діафрагмуванні має велику глибину різкості, довгофокусний об'єктив навіть при зніманні віддалених об'єктів має обмежену глибину різкості.



Рис.3. Об'єктив SLM-604CN (Sony).

Об'єктиви камер вибирають відповідно до їх призначення. Для максимального огляду вибирають ширококутові об'єктиви з фокусною відстанню порядку 3,5 мм. При цьому кут огляду камери буде близько 90°.

Для спостереження периметра об'єкта використовують довгофокусні об'єктиви з фокусною відстанню 12 мм і кутом зору 30°.

Для забезпечення ефекту збільшення зображення використовують об'єктиви з трансфокатором, спеціальні телекамери з електронним трансфокатором або цифрову апаратуру (відеопроцесори).

Об'єктиви відеокамер, які мають змінну фокусну відстань, називаються *vari-ob'єктивами*. Вони дозволяють здійснити плавну зміну масштабу зображення (здійснювати так званий "наїзд"). Застосування трансфокаторів дає змогу "наблизити" зображення від 5 до 20 разів і побачити навіть дуже віддалені об'єкти. Використовувати трансфокатор найзручніше разом із повертальним пристроєм. Це дозволяє не тільки стежити за переміщенням об'єкта в широкому секторі огляду, але і роздивитися докладніше його деталі (обличчя людини, номер автомобіля тощо).

Об'єктив з автоматичною діафрагмою встановлює розмір отвору діафрагми, який забезпечує оптимальну інтенсивність світлового потоку, що проходить через об'єктив і потрапляє на мішень перетворювача "світло-сигнал". Використання об'єктивів з автоматичною діафрагмою дозволяє одержувати якісне зображення і при яскравому сонці, і при місячному світлі.

Застосування об'єктивів без діафрагми в камерах, які мають електронний затвор, спрощує і здешевлює всю систему телевізійного спостереження.

Камери з автоматичною діафрагмою погано реагують на раптові різкі зміни яскравості або контрастності зображення, наприклад, при трансфокації або різкому вмиканні джерела світла. Такі зміни швидше відпрацьовує електронний затвор камери. Тому рекомендується використовувати об'єктив з автоматичною діафрагмою в камерах з електронним затвором.

Теленагляд може здійснюватися як всередині приміщень так і зовні, таємно або відкрито [3,10,11,13,17]. Для візуального контролю ситуацій у середині приміщень варто застосовувати камери з вмонтованим об'єктивом. Для приміщень мінімальна чутливість камер може становити 0,5 лк. Корпус камери повинен відповідати інтер'єру і не кидатися в око. Роль телевізійної камери – не відлякувати відвідувачів, а фіксувати ситуацію в контрольованому приміщенні.

У приміщенні варто використовувати камери з автоматичною діафрагмою для автоматичної компенсації зміни освітленості в різний час доби. Залежно від плану приміщення вибирають об'єктив з необхідним кутом огляду. Якщо необхідно сховати камеру, використовують мініатюрні камери з *Pin-hole* об'єктивами [9]. У таких об'єктивів діаметр вихідної зіниці становить від 0,8 до 2-4 мм. Таку камеру можна встановлювати, наприклад, за шпалерами, невеличкий отвір під об'єктив не привертає уваги (рис.4).

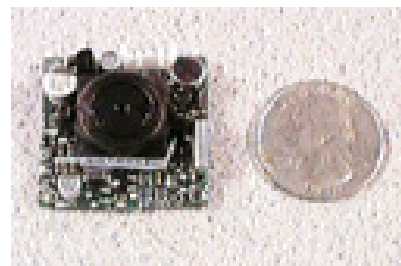


Рис.4. Відеокамера типу Pin-hole DH200 (Plug-N-Play).

Відеокамери мають додаткові можливості і сервісні пристрої. Так, наприклад, автоматичне регулювання підсилення дає змогу підвищити різкість зображення у випадку великої освітленості, причому разом з функцією автоматичної діафрагми це дає можливість розширити динамічний діапазон без обмеження сигналу і здійснювати безупинне автоматичне знімання без переривання зображень, а використання структури

матриць типу Super HAD дозволяє застосувати електронний затвор з функцією змінного часу експозиції, що дає можливість знімати передавальною ТВ камерою швидкоплинні динамічні процеси, змінюючи величину періоду відкриття затвора. У телекамерах Sony час експозиції змінюється аж до значення 1/100000 с.

Монітори (рис.5) є другим вузлом систем теленагляду, розміри екранів яких можуть бути відповідно:

- для чорно-білих – 9" (23 см), 12" (31 см), 17" (43 см), 19" (47 см);
- для кольорових – 14" (36 см) і 21" (51 см).

Для систем теленагляду використовують переважно монітори з діагоналлю 9", 12", 14" і 15" і розбиттям 500...800 твл.

Горизонтальне розділення для моніторів може становити:

- для чорно-білих - 750, 800, 900 і 1000 твл;
- для кольорових - 240, 300, 320 і 450 твл.

У системах теленагляду найширше застосовують чорно-білі монітори з розміром екрану 9" і 12" [14]. При використанні квадраторів і відеопроцесора доцільніше застосовувати монітори з розміром екрану 12" і 17".

Відеомонітор повинен забезпечувати параметри, які визначають його якість зображення, а саме: чіткість, фокусування, відтворення кольору, зведення, геометричні перекручування.

Відеомонітори можуть бути обладнані звуковим каналом для передачі аудіоінформації.

Додаткові пристрої систем теленагляду. До них належать спеціалізовані відеомагнітофони, відеокомпресори, мультиплексори, детектори руху, матричні комутатори, поворотні і захисні пристрої, відеопринтери [3,14-16,21-24].

Одними з найважливіших параметрів відеомагнітофона є його роздільна здатність при запису зображення та надійність роботи. Висока роздільна здатність запису дозволяє фіксувати дрібні деталі, а надійність важлива тому, що відеомагнітофон призначений для безупинної роботи протягом декількох років. Відеомагнітофон запам'ятовує час і дату подачі зовнішніх сигналів, дозволяє індексувати записи за сигналом тривоги з подальшим вибіркоким відтворенням за номером індексу і працює у "старт-стопному" режимі. Він включається в загальну систему охорони і може програмуватися на зміну швидкості запису у разі тривоги. Для останнього передбачається таймер, який програмується. Перегляд запису на моніторі дозволяє відновити події як для виявлення зловмисника, так і для аналізу дій охорони у разі тривоги.

Спеціалізовані відеомагнітофони можуть виконувати такі функції: запис та відтворення чорно-білого або кольорового зображень; виведення на екран часу і дати; запис за таймером або за зовнішнім сигналом; програмування таймера з установлення щоденного початку і закінчення запису, а також установлення режиму запису на тиждень; спеціальні режими відтворення (покадрове відтворення, пауза, швидкісний



Рис.5. Відеомонітор CCM-124 (Commax).

пошук вперед і назад); стоп-кадр; видача сигналів синхронізації на зовнішні пристрої; програмування режимів роботи при спрацьовуванні сигналізації; реєстрація часу аварійного відключення живлення; збереження інформації в енергонезалежній пам'яті.

У багатокамерних системах теленагляду відеомагнітофони використовують разом з відеокомпресорами і мультиплексорами.

Відеокомпресор (квадратор) [21–23] дозволяє на екрані монітора одночасно спостерігати в режимі реального часу зображення від декількох відеокамер і записувати його на відеомагнітофон, а наявність входу тривоги (ALARM-вхід) дає змогу підключити до відеокомпресора систему сигналізації, яка при спрацьовуванні автоматично підключить необхідну камеру для спостереження за об'єктом тривоги.

Відеокомпресор (рис.6) дозволяє виводити на екран зображення від 1 до 8 відеокамер (більше – рідко). Він простий в управлінні і надає можливість спостерігати на екрані одного монітора зображення в комбінаціях, обраних оператором, які можуть бути довільними.



Рис.6. Квадратор VQM-800.

Мультиплексор [16,22,33] дає змогу послідовно виводити на монітор і записувати на один відеомагнітофон інформацію від декількох телекамер. Запис здійснюється без втрати якості зображення, оскільки досягається послідовний запис кадрів на відеокасету з усіх відеокамер. До мультиплексорів можна підключити систему сигналізації по ALARM-входу. Це дає можливість автоматично включити ту камеру, де відбулося порушення.

Охороняючи великі об'єкти, скажімо, банки або заводи, потрібно встановлювати велику кількість камер. Вирішити цю проблему можна, встановлюючи детектори руху, які привернуть увагу оператора при виникненні якогось руху в полі зору камери.

Детектори руху обробляють відеозображення від телекамер і, якщо необхідно, можуть включати відеомагнітофон для запису зображення або подавати сигнал тривоги.

З іншого боку, при значній кількості камер ефективність роботи оператора може бути підвищена через застосування матричних комутаторів. За наявності детектора руху, комутатор самостійно відстежує ситуацію і у разі тривоги виводить зображення від камер на монітори.

Попередні установки дозволяють комутатору задавати "маршрут" огляду об'єкта. При цьому на монітор буде виводитися зображення "тривожного" об'єкта і виконуватися інші необхідні дії.

Матричний комутатор дозволяє звільнити стіл оператора від великої кількості пультів керування. Один комутатор може взяти на себе функції керування 128 поворотними пристроями, трансфокаторами і камерами. Донедавна матричні комутатори були єдиним прийнятним рішенням для великих об'єктів і споруд [7,15,20].

Контролюючи периметр прямокутного будинку, використовують від двох до чотирьох камер. При чотирьох камерах оператор на екрані монітора може одночасно спостерігати весь периметр будинку та прилеглий простір перед будинком, оскільки камери встановлюються на поворотальні пристрої і в захисні кожухи, останні захищають камеру від впливу зовнішнього середовища.

Для середньої кліматичної зони камери повинні мати автоматичний підігрів для роботи в холодну пору року. Для цього камера обладнується сонцезахисним козирком, платою для встановлення камери, нагрівачем, термостатом і комунікаційною панеллю, вентилятором, двірником і омивачем скла.

Повертальні пристрої [24] відеокамер призначені для розширення їх кутів огляду. Камера, яка встановлена на поворотному пристрої, переміщується в горизонтальному і вертикальному напрямках. Поворотні пристрої для зовнішнього встановлення камер можуть працювати у складних погодних умовах. Для керування повертальними пристроями використовують спеціальну клавіатуру і телеметричні пристрої.

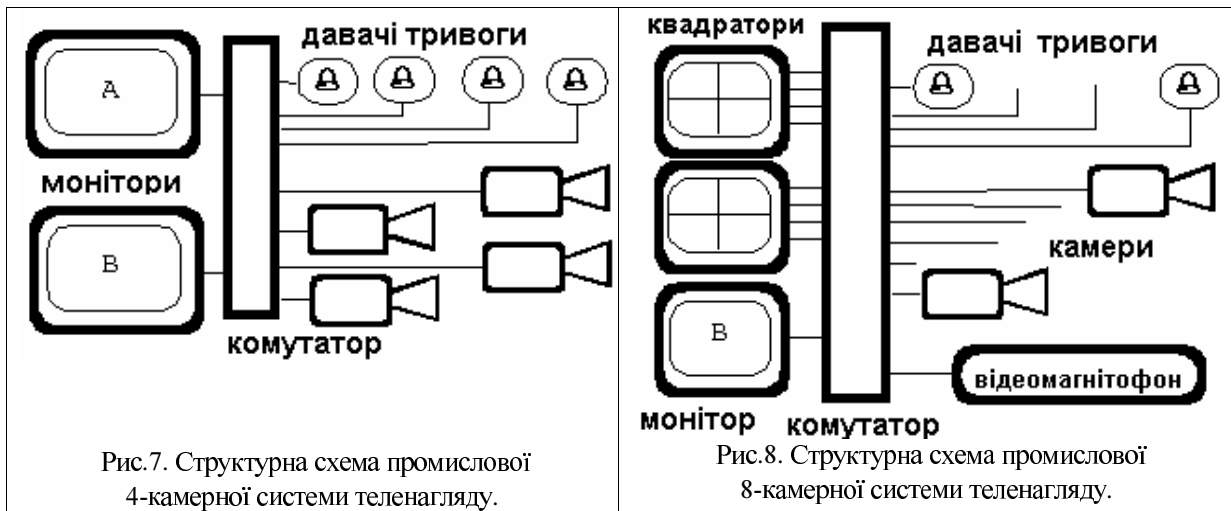
Відеопринтери (поряд із спецвідеомагнітофонами) також застосовують у системах охорони об'єктів для реєстрації відеозображень. Вони дозволяють роздруковувати: фотографії клієнтів; фотографії небажаних відвідувачів; кадри надзвичайних ситуацій; кадри з будь-якої записаної відеокасети.

Для передачі зображення використовується система Fast-Scantronic [1], яка дозволяє передавати оцифроване зображення через наявну телефонну або інші види інформаційних мереж. Fast-Scantronic здійснює цифрову обробку і стискання відеоінформації. Передана інформація приймається і декодується у приймальному пристрої Fast-Scantronic. Цифровий метод передачі відеоінформації дає змогу використовувати одну лінію для передачі відео-, графічних, інформаційних, тривожних, керуючих і програмних сигналів.

Складовою частиною системи Fast-Scantronic є програмне забезпечення, розроблене як для передавального, так і для приймального пристрою. Воно містить зручне меню, в якому можна вибрати роботу з однією картинкою або з послідовністю кадрів, програмувати режим роботи камери і доступ до керуючого та архівного меню. В керуючому меню встановлюють номери телефонів і паролі доступу. У тривожній ситуації можна витягнути картинку, що зберігаються в архіві, і відтворити їх у будь-якій послідовності на екрані або на принтері.

Традиційні системи теленагляду, зокрема системи з прихованими камерами, можуть застосовуватися для широкого спектра об'єктів: від квартир, офісів і дач до складських приміщень, банків, магазинів, автомобільних стоянок тощо. На "простих" об'єктах встановлюють системи телевізійного спостереження, які містять не більше 4-х телекамер, монітор і прості засоби обробки відеосигналу. Такі системи дозволяють чітко розрізняти дрібні предмети, номери автомашин тощо (рис.7,8), а комутатор дає можливість спостерігати на екрані монітора зображення в автоматичному режимі послідовно від кожної камери, з певною періодичністю, обраною оператором.

Для документування подій у системі передбачено відеомагнітофон з генератором часу і дати.



Комп'ютерні системи (рис.9) застосовують для комплексного керування системами теленагляду, які здійснюють охорону і контроль доступу у приміщення як невеликих, так і великих офісів, банків тощо.

Комп'ютерні системи [19,20] забезпечують: перегляд кольорового і чорно-білого відеозображень від одного до шістнадцяти джерел відеосигналів одночасно або на вибір оператора; автоматичне або напівавтоматичне покадрове зберігання зображень у цифровому вигляді з заданою дискретністю; накладання дати, часу, службових сигналів та іншої інформації на відеозображення; стискання і передачу їх каналами обчислювальної мережі (локальна, глобальна), а також по каналах телефонного зв'язку через модем; покадровий перегляд збереженої відеоінформації з можливістю встановлення, вибірки і сортування за датою, часом, найменуванням об'єкта; обробки відеозображення цифровими методами в реальному масштабі часу; дистанційне керування системою по телефонній лінії; підключення службових сигналів (сигнал тривоги, виклику та ін.) та можливість автоматичного керування системою за заданим алгоритмом.

Програмні засоби використовуються для керування системами теленагляду, сигналізації та системами контролю доступу. Саме програмні методи керування пристроями теленагляду [11] дозволяють управляти комутаторами, відеомагнітофонами, мультиплекторами, трансфокаторами камер, моніторами і т.п.

Останнім часом на ринку з'явилася революційна концепція PTZ (Pan/Tilt/Zoom) камери – інтегральна камера AutoDome серії TC700 [17], яка конструктивно складається з трьох компонент (рис.10а,б): модуля камери, корпусу та купола, кожний з яких вибирається залежно від завдання.



Рис.9. Пульта управління комп'ютерної ТВ-системи спостереження (Winsted).

Модуль камери складається з власне камери (ч/б або кольорової), об'єктива (10 або 16 крат з автофокусом і автодіафрагмою), високошвидкісного поворотального пристрою та приймача – дешифратора команд.

Модуль камери розміщується в корпусі, в якому змонтовано блок живлення. Камера переміщується всередині нерухомого корпусу, замаскованого під ліхтар або плафон, а встановленням акрилового куполу завершується побудова системи теленагляду.

Видача команд і управління всіма параметрами системи відбувається дистанційно з пульта управління оператором, який, сидячи у кріслі перед монітором, натискає кнопки на пульта.

AutoDome має 99 передустановок, тобто завчасно запрограмованих комбінацій параметрів: положення камери, поля зору об'єктива, положення фокусу, діафрагми та ін. Кожна з попередніх установок викликається натисканням однієї кнопки. Процес повороту майже непомітний, зображення здебільше нерухоме. Камера працює практично безшумно і безвідмовно при температурі від -40°C до $+50^{\circ}\text{C}$ і швидкості повертання $360^{\circ}/\text{с}$.

Система теленагляду DynaColor D7000 компанії Kampro [18] може об'єднувати велику кількість відеокамер, засобів мультиплексування відеосигналів, відеореєстраторів, моніторів та іншого обладнання. Вона побудована з використанням розповсюдженого протоколу TCP/IP, що практично дозволяє об'єднати її з різними системами, які мають засоби співпраці за протоколом TCP/IP, наприклад, охоронної сигналізації, системою контролю доступу та інше. "Серцем" телевізійної камери є високочутлива $1/4"$ матриця ПЗЗ, яка забезпечує 480 ліній по горизонталі і відношення сигнал/шум 48 дБ. Ця камера містить цифровий сигнальний процесор (Digital Sygnal Proccesing), який дозволяє автоматично виконувати корекцію кольору, компенсувати фонове засвітлення, АРП, управління 17-кратним об'єктивом з автофокусом та ін.

У [20] розглядається централізована цифрова телевізійна система DigiEye для охорони і нагляду за об'єктами з великою кількістю відеокамер. Вона застосовується для охорони і теленагляду за великими будовами, аеропортами, станціями метрополітена, музеями, спортивними комплексами, лікарнями тощо і використовує локальні мережі підприємств. Система DigiEye підтримує TCP/IP протокол, котрий може бути



а)



б)

Рис.10. Інтегральна камера AutoDome серії TC700.

застосований як до локальної, так і до глобальної мереж, пов'язаних IP маршрутизаторами. Саме напрямок пакета IP дозволяє здійснити двосторонній зв'язок так, що система DigiEye, використовуючи AUI інтерфейс, утворює “віртуальну матрицю” без обмежень кількості входів/виходів і фізичної віддалі між підключеними номерами.

Висновки. Системи теленагляду сьогодні – це високоінтелектуальні системи, які є складовою частиною у великій системі управління “інтелектуальною будовою” (Intelligent Building Management System). Тому, вибираючи систему телевізійного спостереження, замовник має знати, що існують три класи устаткування:

- устаткування відомих фірм (Sony, Comptar, Panasonic, Philips та ін.). Саме тут є новітні розробки і складна техніка. Надійність і висока якість гарантуються не стільки сертифікатами, скільки ім'ям фірми. Зрозуміло, усі ці гарантії далеко не безкоштовні.
- устаткування менш відомих фірм, але таке, що отримало один із визнаних у світі сертифікатів якості, насамперед – відповідність стандартам *ISO*. Така продукція фірми Mintron (телевізійне устаткування), Koscom, Commax (офісні системи зв'язку і телебачення), Visonic (охоронні давачі) та інших. У цьому класі, здебільшого, немає дуже складної техніки, а ціни помітно нижчі. Якість підтверджена сертифікатом, а надійність іноді відрізняється, але дуже незначно, адже такі фірми, як Sony і Mintron, збирають свої вироби на однотипних автоматизованих лініях.
- інше устаткування, походження, якість і шляхи доставки якого невідомі.

Тому замовнику необхідно:

- відвідати виставковий зал фірми, щоб побачити працююче устаткування, оцінити його номенклатуру і якість;
- переконатися у кваліфікації і компетентності співробітників фірми;
- одержати інформацію про роботи, які виконуються фірмою;
- мати справу з прямими постачальниками устаткування – тоді у замовника будуть кращі гарантії щодо обслуговування системи;
- за інших рівних умов віддавати перевагу тій фірмі, яка візьметься за комплексне розв'язання проблеми.

Склад системи вибирають, виходячи з кількості об'єктів спостереження, вартості, вимог до простоти керування і швидкості реагування системи.

Одне й те саме завдання можна вирішувати, використовуючи різні конфігурації систем. А додаткові пристрої систем телевізійного спостереження дозволяють дублювати деякі функції оператора, збільшуючи надійність і швидкість реагування системи, привертаючи увагу оператора вмиканням виконавчих пристроїв.

Використовуючи закордонну техніку, розраховану на експлуатацію в мережах змінного струму з напругою 110 В, потужність допустимих перемикальних навантажень для таких приладів треба зменшити у два рази.

Отже, якщо необхідний оперативний і ефективний контроль великих або малих площин, то альтернативу системам AutoDome та DynaColor знайти важко, оскільки вони за вартістю на 15-20 % вище найкращих камер із компонент фірми Philips.

1. Лаврус В.С. Охранные системы. М., 1996. 2. Адрианов В.И., Соколов А.В. Охранные устройства для дома и офиса. Спб., 1997. 3. Петраков А.В. Защита и охрана личности, собственности, информации. Справ. пособие. М., 1997. 4. Датчики извещательных систем: В 2-х кн. / Аш Ж., Андре П., Бофрон Ж. и др. Перевод с франц. М., 1992. 5. Омелянчук А.М. Применение видеотехники в охране. М., 1995. 6. Петраков А.В. Автоматические телевизионные комплексы для регистрации быстропротекаемых процессов. М., 1987. 7. Проспекты фирмы "Поулидж экспресс", "Маском", "Защита информации", "Videosys", "Скантек", "Анксед" и др. на выставках "Interpolitex-95", "Банки и офис-95", "Безопасность-96", "СеВИТ-96", "Защита и безопасность-99". 8. Саулин С. Объективы, ч.1 // Охранные системы, №1, 1997. С.40-41. 9. Зозуля В. Объективы ч.II // Охранные системы, №1(2), 1998. С.36-38. 10. Довженко О. Телекамеры, ч.1 // Охранные системы, №2(3), 1998. С.27-29. 11. Программируемые купольные камеры SpeedDome LT, SprredDome Ultra. // Охранные системы, №4(5), 1998. С.6. 12. Довженко О. Телекамеры ч.II // Охранные системы, №5(6), 1998. С.22-24. 13. Никулин О.Ю., Петрушин А.Н. Системы телевизионного наблюдения. Учебно-справочное пособие. М., 1997. 14. Каталог CCTV и АСС фирмы Fortune communication. Wroclaw, Polska, 1998. 15. Каталог "Системы безопасности 98-99" // Охранные системы. К., 1999. 16. Новое поколение универсальных мультиплексоров // Охранные системы, №4(5), 1998. С.6-7. 17. Петренко Р. AutoDome – новая концепция PTZ камер // Служба безопасности, №11-12, 1998. С.22-23. 18. Системы теленаблюдения DynaColor D7000 компании Kampro // Охранные системы, №1(7), 1998. С.-24-25. 19. Суярко А., Новгородская Н. Системы видеонаблюдения (CCTV) // Охранные системы, №3(4), 1998. С.20-21. 20. DigiEye – цифровые телевизионные системы для охраны и наблюдения // Охранные системы, №4(10), 1999. С.24-25. 21. <http://www.mascom.ru> 22. <http://www.r-elect.ru/catalog.htm>. 23. <http://www.videotechnology.ru/price/htm#3>. 24. Виноградов Н., Родионов С. Технические средства безопасности нуждаются в защите // Охранные системы, №2(8), 1999. С.26-28.