

## СИСТЕМЫ ТЕЛЕВИЗИОННОГО НАБЛЮДЕНИЯ

---

Системы телевизионного наблюдения предназначены для обеспечения безопасности на охраняемом объекте. Они позволяют одному или нескольким наблюдателям одновременно следить за одним или многими объектами, находящимися порой на значительном расстоянии как друг от друга, так и от места наблюдения.

В настоящее время системы телевизионного наблюдения не являются экзотикой. Стоимость наиболее простых систем позволяет их использовать в качестве, например, дверного глазка.

Наиболее простая система телевизионного наблюдения включает телевизионную камеру и монитор. Камера может быть подключена непосредственно к телевизору или монитору. При этом вы можете, например, наблюдать за своим ребенком, который играет в соседней комнате, автомобилем возле дома и т. д.

Электронное наблюдение может применяться и для выполнения других функций. Например, посредством системы телевизионного наблюдения можно одновременно следить за состоянием нескольких больных в больничных палатах или за движением транспортных потоков на оживленных магистралях и в портах.

Существует целый ряд применений систем телевизионного наблюдения в научных исследованиях и в промышленности, например, для контроля за технологическими процессами и управления ими. При этом наблюдения могут производиться в условиях очень низкой освещенности и любой не приемлемой для нахождения людей среды.

Успешно системы телевизионного наблюдения используются в магазинах, на автомобильных стоянках, в казино, банках и т. д.

Малокадровые системы для дома и офиса способствуют повышению безопасности и создают дополнительные удобства.

Такие системы могут объединяться с сетью телевизионных программ в Вашем доме. При этом на экране телевизора можно наблюдать и изображения от телевизионных камер. Управление такой системой осуществляется от пульта дистанционного управления телевизора.

Для небольшого магазина или автозаправочной станции достаточно не более четырех – пяти камер. Используя монитор с встроенным коммутатором и удачно расположив камеры, Вы обеспечите круглосуточное наблюдение за охраняемой территорией.

Камеры могут располагаться внутри помещения на поворотных устройствах. При этом в дневное время они могут использоваться для контроля в торговом зале, а вечером и ночью – для контроля охраняемой территории.

Количество одновременно отображаемых камер должно быть ограничено. При увеличении количества мониторов оператору трудно следить за всеми изменениями. В многокамерных системах используются дополнительные устройства.

К дополнительным устройствам относятся детекторы движения, которые анализируют изменения изображения, например, перемещения любого предмета в поле зрения камеры и сигнализируют оператору об этом.

Для дистанционного управления камерами используются поворотные устройства. Они позволяют увеличить обзор камеры посредством ее поворота в двух плоскостях. Управление поворотными устройствами может осуществляться джойстиком.

Для одновременного получения нескольких изображений (до 16) на экране одного монитора используются квадраторы («делители экрана»). Квадраторы преобразуют сигналы от нескольких видеокамер в изображение, которое отображается на одном мониторе. При этом изображение от любой камеры можно оперативно развернуть на весь экран.

Квадраторы получили свое название из-за того, что первые модели делили экран на 4 окна и в каждом отображалась одна из камер.

Для последовательного вывода на экран изображения от нескольких камер в системах телевизионного наблюдения используются мультиплексоры (коммутаторы). В режиме просмотра они последовательно подключают камеры к монитору.

Для оперативной работы оператор имеет возможность вывести на экран любое изображение или исключить любую камеру. Периодичность переключения и время наблюдения изображения задается для всех камер одновременно.

На крупных объектах число камер может составлять несколько десятков. Для повышения эффективности работы оператора используют матричные коммутаторы. Они позволяют создать гибкую и наращиваемую систему безопасности, в которую могут входить не только компоненты телевизионных систем, но и системы сигнализации и контроля доступа.

Запись видеоизображения может осуществляться на специализированные видеомаг-

нитофоны в традиционных системах или в цифровой форме при помощи компьютера.

Специализированные видеомагнитофоны позволяют записывать изображение через несколько кадров (старт-стопный режим). В результате время записи увеличивается. На обычной кассете VHS (180 минут) продолжительность записи может составлять до 960 часов.

Все устройства объединяются в систему, которая обеспечивает возможность оперативного наблюдения. Управление системами телевизионного наблюдения в зависимости от их сложности и обстановки на объекте может быть автоматическим или ручным.

Компьютерные системы телевизионного наблюдения обладают рядом особенностей, которые в различных ситуациях могут играть как положительную, так и отрицательную роль.

Перераспределение функций между программными и аппаратными средствами приводит к тому, что компьютерные системы не всегда могут обеспечить быстрое переключение режимов. Кроме того, повышаются требования к оператору — умение работать с компьютером и графическим интерфейсом.

## 4.1. ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМ ТЕЛЕВИЗИОННОГО НАБЛЮДЕНИЯ

---

Качество изображения определяется, прежде всего, телевизионной камерой. Она представляет собой законченное устройство (рис. 4.1), которое будучи подключенным к видеовходу монитора или телевизора позволяет наблюдать изображение на экране на значительном расстоянии от объекта съемки.

В настоящее время выпускаются видеокамеры для систем телевизионного наблюдения (включая модификации), отличающиеся:

- характером изображения (черно-белое или цветное);
- четкостью изображения;
- светочувствительностью (минимальной рабочей освещенностью объекта съемки);
- возможностью цифровой обработки видеосигнала;
- допустимыми климатическими условиями работы;
- напряжением питания.

С целью обеспечения качественной работы в условиях переменной яркости изображения и различных уровней фоновых засветок современные телекамеры, для систем телевизионного наблюдения, оснащаются подсистемами компенсации этих воздействий.

Камеры с ручной регулировкой или вообще без соответствующей подсистемы выпускаются в основном для научных приложений.

В целях увеличения сектора обзора, телевизионные камеры устанавливаются на поворотные устройства с горизонтальным или с горизонтальным и вертикальным сканированием. При повороте камеры следует учитывать возможные реакции систем компенсации внешних воздействий (засветка, воздействие импульсных источников искусственного освещения и т. д.).

При установке на улице, телекамеры помещаются в специальные защитные корпуса.

Вторым важным элементом систем видеонаблюдения является видеомонитор. Он должен обеспечивать высокую долговременную стабильность и не требовать регулярной калибровки.



Рис. 4.1. ПЗС-камера

Надежность также зависит от того, насколько оптимальны схемные решения, прочна и удобна механическая конструкция.

Технология производства вещательных видеомониторов за последние годы претерпела существенные изменения. Фирма Sony внедрила ряд интересных разработок в свои изделия, причем некоторые новинки появились в течение последних нескольких месяцев.

В составе аппаратуры обработки видеoinформации обычно используются два основных типа устройств: свитчеры и компрессоры.

В дополнение к основным устройствам обработки широко применяются различные вспомогательные устройства:

- кабельные усилители – для компенсации потерь в кабеле при передаче видеосигнала на расстояние до 2 км;
- разветвители, позволяющие к одной телекамере подключать несколько мониторов, видеоманитофонов и т.п.;
- генераторы вспомогательной текстовой информации (даты, времени, номера или идентификатора камеры и т.п.).

Технические характеристики используемых в системах телевизионного наблюдения видеокамер приведены в табл. П1.5.

### 4.1.1. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ВИДЕОКАМЕР

Основу любой системы телевизионного наблюдения составляют телекамеры. На рынке систем теленаблюдения присутствует техника как ведущих фирм мира, так и тайваньских и корейских фирм.

В конструкции видеокамеры можно выделить следующие основные функциональные системы:

- преобразователь свет-сигнал;
- синхронизации;
- автоматической регулировки усиления;
- электронный затвор;
- автоматической установки баланса черного;
- гамма-коррекции;
- съемки при низких уровнях освещенности;
- объектив с автоматической диафрагмой.

Функция съемки при низких уровнях освещенности (LOLUX) замечательна тем, что позволяет снимать почти без освещения. При этом можно получить прекрасное изображение с хорошим цветовым балансом без увеличения уровня шума.

#### **Преобразователи «свет-сигнал»**

Важнейшим элементом конструкции видеокамеры является преобразователь «свет-сигнал», обеспечивающий кодирование снимаемого изображения в форме электрических сигналов.

Преобразователи свет-сигнал представляют собой либо передающие электронно-лучевые ТВ трубки (ЭЛТ), либо твердотельные матрицы – так называемые «приборы с зарядовой связью» (ПЗС).

Передающими ТВ трубками оснащены устаревшие модели видеокамер либо видеокамеры специального назначения.

В современных видеокамерах, как правило, применяются матрицы ПЗС, обеспечивающие большую надежность работы при достаточно высоких параметрах. Число строк матрицы принимает значения от 380 до 900.

Внедрению камер на ПЗС способствовали их несомненные преимущества. Отсутствие громоздких отклоняющих катушек и других, присущих ЭЛТ элементов конструкции, позволило в значительной степени снизить размеры и массу камер на ПЗС по сравнению со своими предшественниками.

Кроме того, заметно упростилась вся схемотехника ТВ камер и, как следствие, примерно наполовину снизилась потребляемая от источника питания мощность.

Одновременно примерно вдвое повысилась чувствительность ТВ камер. Их работа стала стабильнее, на нее перестали влиять типичные для камер на ЭЛТ сбои в работе, связанные с такими внешними факторами, как сотрясения, вибрации, уход параметров в процессе эксплуатации и при изменениях температуры.

**Успех миниатюрных видеокамер обусловлен высокой надежностью и качеством преобразователей на приборах с зарядовой связью (ПЗС)**

Для камер на ПЗС, в отличие от трубчатых аналогов, характерно также отсутствие послеизображений (инерционности мишени), тянущихся продолжений за движущимися объектами в изображении, не говоря уже о прожигании фотопроводящего слоя мишени. Причем указанные параметры не зависят от срока эксплуатации матриц ПЗС.

В обычной ТВ камере электроннолучевая трубка в рабочем режиме удерживает на мишени значительное количество света. Это происходит, когда она направлена на сильно освещенные объекты (солнце, окно или осветительный прибор).

В случае использования твердотельной передающей камеры, все перечисленные факторы становятся совершенно несущественными, что особенно важно, если у оператора нет достаточного опыта или условий для проведения съемки.

В видеокамерах применяются 2/3", 1/2", 1/3", 1/4" и 1/6" приборы с зарядовой связью (ПЗС). Число пикселей (пиксел – один элемент ПЗС) в ПЗС может быть от 300 до 1000. Количество элементов матрицы обеспечивает горизонтальное разрешение изображения в зависимости от модели 300-600 телевизионных линий (твл).

### Устройства синхронизации

Устройство синхронизации обеспечивает временное согласование работы всех систем и блоков камеры.

Синхронизация видеокамер может осуществляться от внутреннего или внешнего генератора. Внешняя синхронизация используется в многокамерных системах для получения немигающего переключения.

При совместном использовании камер с внутренней синхронизацией, они коммутируются устройствами, содержащими память на кадр.

Первые формирователи изображения на ПЗС использовали принцип покадрового переноса зарядов, который является самым простым, а поэтому наиболее удобным при производстве и эксплуатации матриц. Этот принцип был заложен в первую в мире вещательную ТВ камеру CCD-1 производства фирмы RCA.

Чтобы не использовать механический затвор, был разработан принцип построчного переноса зарядов в ПЗС, в котором роль светочувствительных и накопительных датчиков играют (одинаковые) отдельные чередующиеся элементы.

Для повышения качества формируемого изображения в приборах с зарядовой связью был разработан альтернативный способ переноса зарядов. Его назвали принципом строчно-кадрового или гибридного – переноса. Такие приборы впервые были использованы в передающей ТВ камере фирмы Sony. Указанный принцип, как явствует из его названия, объединил в себе особенности двух предыдущих методов – построчного и покадрового переноса зарядов.

При работе с матрицами ПЗС с построчным переносом зарядов могут возникать искажения в виде тянущихся продолжений за объектами. Иначе их называют смазом или просто «тянучками». Они выглядят на изображении в виде вертикальных линий, тянущихся за ярко освещенными или блестящими объектами.

Однако, следует отметить, что возникают эти искажения при величине экспозиции, много превышающей нормальное значение.

В этих условиях камера с ЭЛТ уже испытывала бы мощное воздействие искажений в виде «хвоста кометы» и тянучек, типичных для передающих камер на ЭЛТ и крайне нежелательных в ряде критических ситуаций,

например, при перемещении камеры поворотным устройством.

В передающих ТВ камерах на ПЗС со строчно-кадровым переносом зарядов практически полностью отсутствует вертикальный смаз изображения.

Поэтому на сегодняшний день матрицы ПЗС с этим принципом переноса зарядов обеспечивают наилучшие качественные показатели формируемых изображений.

Третье поколение матриц ПЗС (Нурег HAD) включило в себя целый ряд новых электронных приемов, что значительно улучшило качественные показатели формируемого изображения.

Матрица Нурег HAD использует оригинальный и простой метод, заключающийся в установке миниатюрной прецизионной собирательной линзы точно на каждый светочувствительный элемент, что позволяет сконцентрировать световой поток без лишнего его рассеивания. В результате резко (примерно вдвое) возрастает чувствительность матрицы.

В табл. 4.1 приводится сравнительная характеристика чувствительности различных типов преобразователей свет-сигнал, используемых в ТВ камерах.

Таблица 4.1.

<i>Характеристики преобразователей видеокамер</i>	
<i>Тип формирователя изображения</i>	<i>Значение диафрагмы</i>
<i>Матрица Нурег HAD</i>	<i>F 8,0</i>
<i>Матрица HAD</i>	<i>F 5,6</i>
<i>Матрица на МОП конденсаторах</i>	<i>F 5,0</i>
<i>ЭЛТ типа плюмбикон 2/3"</i>	<i>F 4,5</i>
<i>ЭЛТ типа сатикон 2/3"</i>	<i>F 4,0</i>

Указанные значения относительного отверстия соответствуют величине чувствительности в 2000 лк при коэффициенте отражения в 89,9%.

Эти улучшенные показатели позволяют работать не только в условиях низкой освещенности, при которых прежде видеосигнал имел бы неприемлемое качество, но и в процессе использования источников инфракрасного излучения.

Отметим, что вертикальный смаз при работе с ПЗС с построчным переносом типа Нурег HAD имеет такой же незначительный уровень, как и в матрицах с построчно-кадровым переносом зарядов.

### Объективы видеокамер

Объективы к камерам отличаются величиной фокусного расстояния, светосилой, характером создаваемого оптического изображения. При съемке с одной и той же точки объективами с различными фокусными расстояниями масштаб изображения изменяется прямо пропорционально величине фокусного расстояния (см. табл. 4.2).

Если один и тот же объект наблюдать в одном масштабе с разных расстояний камерами с различными объективами, то будет заметна разница на изображениях.

Изображения близко расположенных объектов при использовании короткофокусных объективов будут более контрастными и резкими, в сравнении с изображением удаленных объектов при использовании длиннофокусных объективов.

Короткофокусный объектив даже при небольшом диафрагмировании обладает большой глубиной резкости. Длиннофокусный объектив даже при съемке удаленных объектов имеет ограниченную глубину резкости.

При съемке геометрически строгих объектов даже незначительный наклон оптической оси объектива от горизонтального положения приводит к появлению в изображении нежелательных перспективных искажений. Это явление особенно заметно при использовании короткофокусных объективов.

Объектив камеры выбирается в соответствии с назначением камеры. Для максимального обзора выбирают широкоугольные объективы с фокусным расстоянием порядка 3,5 мм. При этом угол зрения камеры будет около 90°.

Длиннофокусные объективы с фокусным расстоянием 12 мм и углом зрения 30° используют при наблюдении периметра объекта. Для использования в условиях искусственного освещения необходима возможность отключения электронного затвора и автоматической регулировки усиления камеры (Приложение 1).

#### Объектив с переменным фокусным расстоянием

Для обеспечения эффекта увеличения изображения используются объективы с трансфокатором, специальные телекамеры с электронным трансфокатором, или цифровую аппаратуру увеличения/уменьшения изображения (видеопроцессоры).

Объективы видеокамер, имеющие переменное фокусное расстояние, называются «вари-объективы». Они позволяют осуществить плавное изменение масштаба изображения (совершать «наезд»). Масштаб изменяется вручную либо посредством электропривода. При этом сохраняется фокусировка изображения (см. табл. 4.3).

Таблица 4.2.

Характеристики объективов для ПЗС-камер (Япония)					
Модель	Фокусное расстояние, мм	Угол обзора, град	Светосила объектива	Размер матрицы ПЗС, мм	Управление диафрагмой
Y1328NI	2,8	93	1,3	1/3"	отсутствует
Y1304NI	4,0	65	1,2	1/3"	отсутствует
Y1308NI	8,0	34	1,3	1/3"	отсутствует
Y1328M	2,8	93	1,3	1/3"	ручное
Y1304M	4,0	65	1,2	1/3"	ручное
Y1308M	8,0	34	1,3	1/3"	ручное
Y1235M	3,5	95	1,4	1/2"	ручное
Y1248M	4,8	70	1,4	1/2"	ручное
Y1206Mb	6,0	57	1,4	1/2"	ручное
Y1212Mb	12,0	30	1,4	1/2"	ручное
Y1328GS	2,8	93	1,3	1/3"	автоматическое
Y1304GS	4,0	65	1,2	1/3"	автоматическое
Y1380GS	8,0	34	1,3	1/3"	автоматическое
Y1235GS-CS	3,5	95	1,4	1/2"	автоматическое
Y1248GS-CS	4,8	70	1,4	1/2"	автоматическое
Y1206GS-CS	6,0	7	1,4	1/2"	автоматическое
Y1212GS-CS	12,0	30	1,4	1/2"	автоматическое

Примечание: тип резьбы для всех объективов — CS

Таблица 4.3.

Характеристики трансфокаторов для объективов (Япония)					
Модель	Фокусное расстояние, мм	Угол обзора, град	Светосила объектива	Размер матрицы ПЗС, мм	Тип резьбы
YC10Z0660A	6,0...60,0	44,0...5,0	1,2	1/3"	CS
YC20Z06120A	6,0...120,0	44,0...2,5	1,2	1/3"	CS
Y6Z0848A	8,0...48,0	44,0...8,0	1,4	1/2"	C
Y7Z75525A	8,0...56,0	44,0...6,5	1,4	1/2"	C
Y10Z0808A	8,0...80,0	44,0...5,0	1,4	1/2"	C
Y14Z75105A	7,5...105,0	46,0...4,0	1,4	1/2"	C
Y20Z08160A	8,0...160,0	44,0...2,5	1,8	1/2"	C

Применение трансфокаторов позволяет «приблизить» изображение от 5 до 20 раз, что позволяет рассмотреть даже сильно удаленные объекты. Использование трансфокатора наиболее удобно совместно с поворотным устройством. Это позволяет не только следить за перемещением объекта наблюдения в широком секторе обзора, но и рассмотреть подробно детали (лицо человека, номер автомобиля).

Съемка подвижных ярких объектов существенно упрощается благодаря использованию системы Multi-zoom Iris, которая отдает приоритет объектам в центральной и нижней областях сцены.

Когда камера перемещается к ярким сценам, включается система EEI (Extended Electronic Iris), которая обеспечивает непрерывное регулирование электронным затвором.

#### Объектив с автоматической диафрагмой

Объектив с автоматической диафрагмой устанавливает размер отверстия диафрагмы, обеспечивающий оптимальную интенсивность светового потока, проходящего через объектив и попадающего на мишень преобразователя «свет-сигнал».

Использование объективов с автоматической диафрагмой позволяет получать качественное

изображение как при ярком солнце, так и при лунном свете.

Применение объективов без диафрагмы в камерах, имеющих электронный затвор, упростит и удешевит всю систему телевизионного наблюдения.

Камеры с автоматической диафрагмой плохо реагируют на внезапные резкие изменения яркости или контрастности изображения, например, при трансфокации или резком включении источника света. Такие изменения быстрее обрабатывает электронный затвор камеры. Поэтому рекомендуется использовать объектив с автоматической диафрагмой в камерах с электронным затвором.

#### Pin-hole объектив

Наблюдение может осуществляться внутри помещений и снаружи, скрытно и открыто.

Для визуального контроля ситуаций внутри помещения следует применять камеры со встроенным объективом. Для помещений минимальная чувствительность камер может составлять 0,5 лк.

Корпус камеры должен гармонировать с интерьером и не бросаться в глаза. Роль телевизионной камеры — не отпугивать посетителей, а фиксировать ситуацию в контролируемом помещении.

Таблица 4.4.

Характеристики pin-hole объективов (Япония)					
Модель	Фокусное расстояние, мм	Угол обзора, град	Светосила объектива	Размер матрицы ПЗС, мм	Управление диафрагмой
TRN062ST	6,0	57	2,0	1/2"	ручное
TRN062RA	6,0	57	2,0	1/2"	ручное
TRN935ST	9,0	52	3,5	2/3"	ручное
TRN935RA	9,0	52	3,5	2/3"	ручное
HAS0425APCS	4,0	90	2,5	1/2"	автоматическое
TRN935SAI	9,0	52	3,5	2/3"	автоматическое
TRN935RAI	9,0	52	3,5	2/3"	автоматическое

Примечание: тип резьбы для всех объективов — С

В помещении следует использовать камеры с автоматической диафрагмой для автоматической компенсации изменения освещенности в разное время суток. В зависимости от плана помещения выбирается объект с необходимым углом зрения.

При необходимости скрыть камеру используют миниатюрные камеры с Pin-hole объективами (см. табл. 4.4). У таких объективов диаметр выходного зрачка составляет от 0,9 до 2 мм. Такую камеру можно устанавливать, например, за обоями. Небольшое отверстие под объектив не привлекает внимания.

Для получения изображения повышенного качества следует использовать камеры с повышенной разрешающей способностью (более 500 линий).

### **Дополнительные возможности и сервисные устройства видеокамер**

#### Автоматическая регулировка усиления

Режим автоматической регулировки усиления позволяет производить непрерывную съемку при всех уровнях освещенности без необходимости переключать усиление или применять соответствующие фильтры и обладает также таким замечательным свойством, как приоритетность апертуры.

Она заключается в том, что после того, как вручную установлена диафрагма, для получения желаемой глубины резкости, система АРУ автоматически устанавливает требуемый уровень видеосигнала. Например, когда снимаются темные объекты, после того как диафрагма полностью открылась, усиление будет увеличено автоматически, чтобы достичь требуемого уровня видеосигнала.

Автоматическая регулировка усиления позволяет повысить резкость изображения в случае большой освещенности сцен, причем в совокупности с функцией автоматической диафрагмы это дает возможность расширить динамический диапазон без ограничения сигнала.

Благодаря режиму АРУ имеется возможность осуществлять непрерывную автоматическую съемку от темных до ярких планов без прерывания изображений.

#### Электронный затвор

Структура матрицы типа НАД позволила применить электронный затвор с функцией переменного времени экспозиции. Это дает возможность снимать передающей ТВ каме-

рой быстротечные динамические процессы и объекты за время второй части каждого поля, а это и есть период открывания электронного затвора. Изменяя величину периода открывания затвора, меняют время эффективной экспозиции при съемке. В телекамерах Sony время экспозиции изменяется вплоть до значения 1/100000 с.

Усовершенствование электронного затвора в матрице ПЗС типа НАД позволило создать так называемый не мелькающий растр. Не мелькающий растр означает снижение и даже полное устранение помех в виде перемещающихся в вертикальном направлении по экрану полос (т. н. черный шум) при съемке.

#### Автоматическая установка баланса белого

Эта функция полезна, когда у оператора нет времени для установки камеры в режим съемки. Автоматическая установка баланса белого заключается в подборе усиления в каналах красного и синего цвета (в цветных видеокамерах) по отношению к усилению зеленого. Эти регулировки осуществляются изначально при изготовлении видеокамеры.

Однако, в некоторых условиях может возникнуть необходимость их изменения, что, как правило, происходит автоматически. Для этого достаточно направить видеокамеру на белый объект, отрегулировать масштаб изображения так, чтобы этот объект занимал не менее 80% его площади, после чего нажатием кнопки включить схему регулировки. В некоторых моделях камер эту регулировку можно выполнить и вручную.

#### Гамма-коррекция

Гамма-коррекция — растягивание видеосигнала в области черного.

В некоторых моделях видеокамер имеется схема, позволяющая увеличить число градаций в передаче полутонов черного и серого цветов. Действие ее фактически обратное действию схемы сжатия контрастности, которая повышает и углубляет контрастность полутонов в изображении.

При максимальном значении коэффициента гамма-коррекции (1,0) полутона полутонаются наиболее контрастными, «грубыми» и «глубокими», а при минимальном (0,4) — обеспечивается воспроизведение наиболее «нежных» и «мягких» полутонов.

## 4.1.2. МОНИТОРЫ ДЛЯ СИСТЕМ ТЕЛЕВИЗИОННОГО НАБЛЮДЕНИЯ

В традиционных системах телевизионного наблюдения, в основном, используются телевизионные мониторы с диагональю 9, 12, 14 и 15 дюймов и разрешением 500...800 твл.

□ Размер экрана мониторов:

- для черно-белых – 9" (23 см), 12 (31 см), 17 43 см), 19 (47 см);
- для цветных – 14 (36 см) и 21 (51 см).

□ Горизонтальное разрешение для мониторов может составлять:

- для черно-белых – 750, 800, 900 и 1000 линий,
- для цветных – 240, 300, 320 и 450 линий.

В системах телевизионного наблюдения наиболее широко применяются черно-белые мониторы с размером экрана 9 и 12". При использовании квадраторов и видеопроцессора предпочтительнее использование мониторов с размером экрана 12 и 17".

Видеомонитор должен обеспечивать строгое соответствие изображения подаваемому на него видеосигналу. Параметры, определяющие качество изображения монитора:

- четкость;
- фокусировка;
- воспроизведение цвета;
- сведение;
- геометрические искажения.



Рис. 4.2. Монитор

Видеомонитор должен обеспечивать высокую долговременную стабильность и не требовать регулярной калибровки.

Надежность также зависит от того, насколько оптимальны решения для электроники, насколько прочна и удобна механическая конструкция. Иногда сильным механическим воздействиям подвергаются даже студийные модели.

Телемониторы могут быть оснащены звуковым каналом для передачи аудиоинформации. В ряде моделей совмещены функции монитора и видеосвитчера.

В табл. 4.5 представлены технические характеристики мониторов ведущих фирм.

Таблица 4.5.

Технические характеристики мониторов								
Параметр/тип	SANYO			PANASONIC				
	VM-5509	VM-5512	VM-5516	TC14 S1M	TC21 S1M	WV-BM900	WV-BM1400	WV-BM1700
Диагональ экрана	9"(23 см)	12"(31 см)	17"(41 см)	14"(36 см)	21"(51 см)	9"(24 см)	12"(35 см)	17"(44 см)
Изображение	ч/б	ч/б	ч/б	ч/б	ч/б	цвет.	цвет.	цвет.
Разрешение ТВ. лин.	900	900	800	330	500	750	1000	850
Угол отклонения луча кинескопа	90	90	90	90	90	90	90	90
Геометрические искажения	0,02	0,02	0,02	0,02<	0,02<	0,02<	0,02<	0,02<
Видеовыход	1В, 75 Ом							
Входное сопротивление	75 Ом	75 Ом	75 Ом	75 Ом	75 Ом*	75 Ом*	75 Ом*	75 Ом*
Тип разъема вход-выход	BNC	BNC	BNC	BNC, RCA	BNC, RCA	BNC	BNC	BNC
Мощность	27 Вт	27 Вт	27 Вт	29 Вт	37 Вт	29 Вт	37 Вт	45 Вт
Габариты	220x237 x246	305x289 x307	415x385 x390	364x389 x384	408x476 x478	220x237 x259	320x322 x259	420x411 x378

\* автоматическое переключение

### 4.1.3. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА СИСТЕМ ТЕЛЕВИЗИОННОГО НАБЛЮДЕНИЯ

#### Специализированные видеомagneтофоны

Для записи изображения в системах телевизионного контроля служат специализированные видеомagneтофоны (табл. 4.6). Они ведут непрерывную запись в течение 3...960 часов на стандартную видеокассету. Одним из важных параметров видеомagneтофона является его разрешающая способность при записи изображения и надежность его работы.

Высокое разрешение записи позволяет фиксировать мелкие детали, а надежность важна в связи с тем, что такой видеомagneтофон предназначен для непрерывной работы в течение нескольких лет.

На передней панели под крышкой находятся органы управления, с помощью которых можно установить различные режимы работы: запись, воспроизведение, обратное воспроизведение, стоп-кадр, быструю перемотку ленты в двух направлениях, размещение информации по времени и дате в любом месте на экране, коррекция показаний времени и даты. Видеомagneтофон запоминает время и дату момента подачи внешних сигналов и позволяет индексировать записи по сигналу тревоги с последующим выборочным воспроизведением по номеру индекса.

Специализированные видеомagneтофоны работают в «старт-стопном» режиме. В зависимости от установленного времени записи на видеопленке фиксируется, например, один из пяти кадров. Таким образом, увеличивается фактическое время записи.

Видеомagneтофон включается в общую систему охраны и может программироваться на изменение скорости записи в случае тревоги. Для этого он содержит программируемый таймер. Просмотр записи на мониторе позволяет восстановить события как с целью выявления нарушителя, так и анализа действий охраны в случае тревоги.

Функциональные возможности специализированных видеомagneтофонов:

- запись и воспроизведение черно-белого или цветного изображения;
- программирование режимов записи (3 ч, 12 ч, 24 ч, ... 960 ч);
- вывод на экран времени и даты;
- осуществление записи по таймеру или по внешнему сигналу;
- программирование таймера с установкой ежедневного начала и окончания записи, а также установка режима записи на неделю;

Таблица 4.6.

Технические характеристики специализированных видеомagneтофонов			
Параметр/тип	MITSUBISI (PANASONIC)		
	HS-5424E (AG-6124)	HS-5300E (AG-6040)	HS-600E (AG-67-30)
Формат записи	VHS	VHS	SVHS
Время записи, час	3, 15, 27	3, 15, 27, ..., 960	3, 15, 27, ..., 480
Количество видеоголовок	4	4	4
Разрешение, линий	>320 (ч/б) >240 (цв.)	>330 (ч/б) >240 (цв.)	>400 (ч/б) SVHS
Видеовыход	1,0 В, 75 Ом, BNC	1,0 В, 75 Ом, BNC	0,5-2,0 В, 75 Ом, BNC 0,5-2,0 В, 75 Ом, BNC-Y 0,15-0,6 В, 75 Ом, BNC-C
Аудиовыход	-8 дБ, 1кОм, тюльпан	-8 дБ, 1кОм, тюльпан	-8 дБ, 1кОм, тюльпан
Аудиовход	-6 дБ, 1кОм, тюльпан	-6 дБ, 1кОм, тюльпан	-6 дБ, 1кОм, тюльпан
Отношение сигнал/шум, дБ	Видео - 45 Аудио - 43	Видео - 45 Аудио - 43	Видео - 45 Аудио - 43
Время записи по сигналу тревоги	Авторежим: 15с, 30с, 45с, 1м, 2м, 5м, 10м.	Авторежим: 15с, 30с, 45с, 1м, 2м, 5м, 10м.	Авторежим: 15с, 30с, 45с, 1м, 2м, 5м, 10м.
Мощность, Вт	25 (18)	25 (22)	36 (27)
Габариты, мм	425x377x84 (270X120X345)	425x377x91 (380X112X340)	425x377x91 (380X112X340)

- специальные режимы воспроизведения (покадровое воспроизведение, пауза, скоростной поиск вперед и назад);
- стоп-кадр;
- выдача сигналов синхронизации на внешние устройства;
- впрограмирование режимов работы при срабатывании сигнализации;
- регистрация времени аварийного отключения питания;
- хранение информации в энергонезависимой памяти.

В многокамерных системах видеонаблюдения видеоманитофоны используются совместно с видеокompрессорами и мультиплексорами.

### Видеокompрессоры

Видеокompрессор (квадратор) – устройство, позволяющее на экране монитора одновременно наблюдать в режиме реального времени изображение от нескольких видеокамер и записывать его на видеоманитофон (табл. 4.7).

Наличие входа тревоги (ALARM-вход) позволяет подключить к видеокompрессору систему сигнализации, чтобы при ее срабатывании автоматически подключить необходимую камеру для наблюдения за объектом тревоги.

Видеокompрессор позволяет выводить на экран изображение от 1 до 8 видеокамер

(больше используется редко). Они просты в управлении и позволяют наблюдать на экране одного монитора изображения в комбинациях, выбранных оператором. Комбинации могут быть произвольными.

Они могут оснащаться пультом дистанционного управления и режимом «экран в экране». В таком режиме можно выводить выбранные изображения крупным планом, а в малых окнах располагать оставшиеся.

### Мультиплексоры

Мультиплексор позволяет последовательно выводить на монитор и записывать на один видеоманитофон информацию от нескольких телевизионных камер (табл. 4.8). При этом запись осуществляется без потери качества изображения. Это достигается последовательной записью кадров со всех видеокамер на видеокассету. При этом мультиплексор может выводить изображение как от всех камер сразу, так и последовательно одну за другой.

К мультиплексорам можно подключить систему сигнализации к ALARM-входу. В некоторых моделях это даст возможность автоматически включить ту камеру, где произошло нарушение. Большинство мультиплексоров имеют режим «динамического распределения времени записи» для каждой камеры, а модели MV-209 и MV-216 – встроенный детектор движения.

Таблица 4.7.

Технические характеристики квадраторов						
Модель/параметр	AMERICAN DYNAMIC		ROBOT		ATV	
	AD1476	AD1576	MV-45	MV-85	QSP-660	QSP-841Z
Тип	ч/б	цвет. SVXS	ч/б	цвет. SVXS	ч/б	цвет. SVXS
Видеовход	8 (4 сквозных) 0,5-2 В, 75 Ом, BNC		4 1,0 В, 75 Ом, BNC			
Видеовыход	2 1,0 В, 75 Ом, BNC		1,0 В, 75 Ом, BNC			
Вход BM	1,0 В, 75 Ом, BNC		1,0 В, 75 Ом, S-видео		1,0 В, 75 Ом, BNC	
Выход BM	1,0 В, 75 Ом, BNC		0,286 В, 75 Ом, S-вид.		1,0 В, 75 Ом, BNC	
Разрешение	1024x512	1024x512	640x512 (320x256)	640x512 (320x256)		
Шкала серого, кол. оттенков	256	256, 16 млн. цв.	64	256, 4 млн. цв.	64	256
ALARM-выход	H3, H0, 2 А, 30В постоянного или 120В переменного тока					
ALARM-вход	RS-232	RS-232	RS-232	RS-232	RS-232	RS-232
Потребляемая мощность, Вт	10	14	5	10	11	11
Габариты	48x267x437	48x267x437	46x270x318	46x270x318	46x195x210	46x216x150

Таблица 4.8.

Технические характеристики мультиплексоров												
Модель/ параметр	ROBOT					DEDICATED MICROS						
	MV-16	MV-94	MV-99	MV-209	MV-216	S4P	SM	SC	DUET	US1	US2	
Тип	ч/б	цвет	цвет	цвет	цвет	цвет	ч/б	цвет	цвет	ч/б	цвет	
Кол. камер	16	4	9	9	16	4	8	8	16	16	16	
Видеовход	1,0 В, 75 Ом, BNC											
Выход на монитор	1,0 В, 75 Ом, BNC					2 1,0 В, 75 Ом, BNC		2 1,0 В, 75 Ом, BNC				
Память	512x512			512x464								
Шкала серого, кол. цветов	256	256 оттенков серого, 16 млн. цветов										
ALARM-вход	1	1	1	9	16	4	8	8	16	16	16	
ALARM-выход	НЗ, Н0, 2А, 30 В постоянного, или 120 В переменного тока							500 мА, 12-48 В				
Время тревоги	4 с	4 с	4 с	2...999 с								
Питание	12 В, 12 Вт					220 В						
Габариты	46x432x318				45x318x482	83x325x340	76x278x340	98x477x450	98x425x450			
Примечания						2-ZOOM, PIP		2-ZOOM				

### Детекторы движения

При числе камер больше четырех внимание оператора рассеивается и эффективность наблюдения снижается. При охране крупных объектов, таких как банк или завод, требуется установка большого числа камер. Решить эту проблему можно установкой детекторов движения, которые привлекут внимание оператора при возникновении какого-либо движения в поле зрения камеры (табл. 4.9).

Детекторы движения обрабатывают видеозображение от телекамер и при необходимости могут включать видеомагнитофон для записи изображения или подавать сигнал тревоги. Детектор реагирует на изменение изображения объекта (контраст или движение) и подает сигнал тревоги. При этом изображение от камеры разбивается на

зоны и задается чувствительность реакции датчика движения. Например, он настраивается таким образом, чтобы не реагировал на мелких птиц и животных при наружной установке. В детектор встроен индикатор тревоги на светодиодах и громкоговоритель. Имеется также звуковой «тревожный» выход для подключения внешнего звукового усилителя и видеомонитора.

### Матричные коммутаторы

При большом числе камер эффективность работы оператора может быть повышена путем применения матричных коммутаторов (табл. 4.10). Матричный коммутатор позволяет создать гибкую и наращиваемую систему безопасности, в которую могут входить не только системы телевизионного наблюдения, но и системы охраны и контроля доступа.

Таблица 4.9.

Технические характеристики детекторов движения					
Модель/параметр	AMERICAN DYNAMIC		DIGI-SPEC		
	AD 1562	AD 1465X	VMD-2004	VMD-2008	DS-1
Видеовход	2 сквозных 1,0В, 75 Ом, BNC (по 2 на канал)	16 сквозных 1,0В, 75 Ом, BNC (по 2 на канал)	4 сквозных, 0,5...2 В, 75 Ом, BNC	8 сквозных, 0,5...2 В, 75 Ом, BNC	1 сквозной, 0,5...2 В, 75 Ом, BNC
Количество видеовходов	2	16	4	8	1
Видеовыход	2 1,0В, 75 Ом, BNC	3 1,0В, 75 Ом, BNC	2 75 Ом, BNS	2 75 Ом, BNS	2 75 Ом, BNS
Количество зон в канале	3	7	1	1	1
Количество уровней чувствительности	15	16	126	126	126
ALARM-вход	1НО	1НО	5НО	9НЗ	1НО
ALARM-выход	1	1	8	1	1
Габариты, мм	48x262x209	178x356x483	210x45x250	432x45x250	113x37x262

Таблица 4.10.

Технические характеристики матричных коммутаторов				
Модель/параметр	AMERICAN DYNAMIC			
	AD2160	AD2150	AD2350	AD1650
Видеовход	16 или 32 сквозных 0,5-2 В, 75 Ом, BNC	16 или 32 сквозных 0,5-2 В, 75 Ом, BNC	16 или 32 сквозных 0,5-2 В, 75 Ом, BNC	от 8 до 128 0,5-2 В, 75 Ом, BNC
Видеовыход	5,75 Ом, BNS	5,75 Ом, BNS	5,75 Ом, BNS	от 2 до 16; 5,75 Ом, BNS
ALARM-выход	8 НО/НЗ	8 НО/НЗ, расширение до 128	8 НО/НЗ, расширение до 128	
Предустановки	72 на камеру	72 на камеру	72 на камеру	
Габариты, мм	96x331x432	96x331x432	96x331x432	140x432x343
Примечания		3 порта RS-232	3 порта RS-232	

При наличии детектора движения, коммутатор самостоятельно отслеживает ситуацию и, в случае тревоги, выводит изображение от камер на мониторы. Предустановки позволяют задавать коммутатору «маршрут» обзора объекта. При этом на монитор будут выводиться изображения выбранных камер, изменяться увеличение трансфокатора и т. д. Такой режим называется режимом «часового».

Появление нарушителя могут отслеживать системы охраны и контроля доступа, подключенные к коммутатору. Они подают сигнал тревоги, выводят на монитор изображения «тревожного» объекта и выполняют другие необходимые действия.

Матричный коммутатор позволяет освободить стол оператора от большого количества пультов управления. Управление выбранной камерой и ее поворотным устройством оператор осуществляет джойстиком.

Схема работы с матричным коммутатором проста и доступна. Один коммутатор может взять на себя функции управления 128 поворотными устройствами, трансфокаторами и камерами.

### Поворотные и защитные устройства видеокамер

При контроле периметра прямоугольного здания используют от двух до четырех камер. Выбор определяется требованиями наглядности представления видеoinформации об оперативной обстановке.

При установке четырех камер оператор на экране монитора может одновременно наблюдать весь периметр здания. При установке двух камер на поворотных устройствах одновременно можно наблюдать только половину периметра здания. При этом поворотные устройства позволяют контролировать прилегающую к зданию площадь.

В случае контроля периметра или перед зданием, камеры устанавливаются в защитных кожухах. Они предохраняют камеру от воздействия внешней среды. Кожуха для средней климатической полосы должны иметь автоматический подогрев для работы в холодное время года.

Защитные кожуха предназначены для работы в широком диапазоне климатических условий и позволяют использовать различные

Таблица 4.11.

Технические характеристики поворотных устройств						
Модель/параметр	VIDEMECH			AMERICAN DYNAMIC		
	VID-650	VID-664	VID-670	AD-1235	AD-1237	AD-1240
Тип	Наружный	Наружный	Внутренний	Наружный	Наружный	Наружный
Нагрузка, кг	35	5	5	14	14	20
Горизонтальный поворот, град.	365	±175	360	±360	±360	±360
Вертикальный поворот	±183	+45, -80	360	±90	±90	±90
Скорость перемещения по горизонтали, град/сек	6	6	6	0-20	0-20	7
Скорость перемещения по вертикали, град/сек	3	3	3	0-12	0-12	3
Габариты, мм	210x155x135	134x110x137	250x120x166	156x265x128	156x265x128	210x336x140

Таблица 4.12.

Технические характеристики видеопринтеров			
Модель/параметр	MITSUBISI		
	P-71E	P-66E	CP-15E
Тип	ч/б	ч/б	цвет.
Плотность печати, э/мм	3,2	6,4	7
Время печати, с	21	5,8	73
Контраст, градаций серого	64	256	256
Разрешение	640x578	800x600, 640x600	800x576, 768x544
Размер отпечатка, мм	200x150, 250x188	100x75, 125x94	108x82, 103x77
Мощность, Вт	110	110	125

комбинации телевизионных камер и объективов. Кожух снабжается солнцезащитным козырьком, платой для установки камеры, нагревателем, термостатом и коммуникационной панелью. Ряд кожухов снабжается дополнительным оборудованием – вентилятором, дворником и омывателем стекла.

Поворотные устройства для видеокамер предназначены для расширения угла обзора камер. Камера, будучи установленной на поворотное устройство, перемещается в горизонтальном и вертикальном направлениях (табл. 4.11). Поворотные устройства для наружной установки могут работать в сложных погодных условиях, при температуре до  $-50^{\circ}$ .

Для управления поворотными устройствами используются специальные клавиатуры и телеметрические устройства. Системные клавиатуры позволяют управлять камерами и их переключением на мониторы. Телеметрические устройства обеспечивают управление поворотными устройствами, трансфокаторами и т. д.

### Видеопринтеры

Для регистрации видеоизображения, наряду с спецвидеомагнитофонами, в системах охраны используются и видеопринтеры (табл. 4.12). Видеопринтеры позволяют распечатать:

- фотографии клиентов;
- фотографии нежелательных посетителей;
- кадры чрезвычайных ситуаций;
- кадры с любой Вашей видеокассеты.

### Передача изображения через телефонную сеть

Система Fast-Scantronic позволяет передавать оцифрованное изображение через существующую телефонную и другие виды

информационных сетей. Вы можете не только запрашивать изображение, но и выдавать сигналы управления на исполнительные устройства, такие как поворотные устройства, ворота, сирены и т.д.

Fast-Scantronic осуществляет цифровую обработку и сжатие видеоинформации. Для выдачи информации в телефонную сеть подключается соответствующий модем. Передаваемая информация принимается и декодируется в приемном устройстве Fast-Scantronic. Цифровой метод передачи видеоинформации позволяет использовать одну и ту же линию для передачи видео, графических, информационных, тревожных, управляющих и программных сигналов.

Информация передается блоками в соответствии со специальным протоколом обмена, позволяющим избежать потерю информации. При передаче серии кадров, выдается информация только об изменениях в изображении. Средняя скорость - 4800 бод. Это означает, что на передачу первой картинки будет затрачено 3 сек. При передаче последующих картинок скорость возрастает в 5 раз за счет передачи только изменений в изображении.

Составной частью системы Fast-Scantronic является программное обеспечение, разработанное как для передающего, так и для приемного устройства. Оно содержит удобное меню, в котором можно выбирать работу с одной картинкой или с последовательностью кадров, программирование режима работы камеры и доступ к управляющему и архивному меню. В управляющем меню устанавливаются номера телефонов и пароли доступа. В тревожной ситуации можно извлечь картинку и хранящиеся в архиве, и воспроизвести их в любой последовательности на экране или на принтере.

## 4.2. ВЫБОР СИСТЕМЫ ТЕЛЕВИЗИОННОГО НАБЛЮДЕНИЯ

---

Любая система телевизионного наблюдения включает три функциональные части:

- телевизионные камеры;
- аппаратуру обработки видеoinформации;
- мониторы.

По способу приема и обработки видеoinформации различают:

- традиционные системы телевизионного наблюдения на базе специализированной аппаратуры;
- компьютерные системы телевизионного наблюдения.

Задача системы телевизионного наблюдения – наглядно представить видеoinформацию об оперативной обстановке контролируемого объекта. Для решения этой задачи, в соответствии с характеристиками контролируемых объектов, выбираются параметры системы.

К основным факторам, определяющим выбор состава системы телевизионного наблюдения относятся:

- количество контролируемых объектов;
- скорость реакции системы;
- стоимость;
- простота управления и возможность работы в ведомом режиме;
- надежность;
- гибкость.

Параметры элементов системы телевизионного наблюдения выбираются в соответствии с характеристиками объектов:

- размеры объектов;
- среднее расстояние до объектов;
- скорость перемещения объектов;
- условия освещения объектов.

В системах телевизионного наблюдения максимальное количество одновременно отображаемых камер ничем не ограничивается и определяется в каждом случае соотношением количества мониторов и возможностями устройств обработки видеoinформации.

Обычно более половины камер отображаются одновременно, а остальные – просматриваются в режиме пролистывания.

Сложные системы телевизионного наблюдения позволяют получить на телевизионных или компьютерных мониторах видеозображение от большого числа точек охраняемого объекта. Мониторы и оборудование обработки видеосигналов устанавливаются в дежурных помещениях или у сотрудников фирмы, курирующих службу безопасности.

**Задача системы телевизионного наблюдения – наглядно представить видеoinформацию об оперативной обстановке контролируемого объекта**

В компьютерных системах на одном мониторе отображается не более 16 камер. При большем числе камер размеры отдельных изображений сильно уменьшаются, а видеоканалы переключаются в режиме пролистывания блоками до 16 камер одновременно.

Наглядность представления оперативной обстановки выше в системах с большим количеством мониторов, так как при этом возможно отображение всех камер одновременно с изображением нужного размера.

Скорость обработки видеoinформации близка к обработке в масштабе реального времени и при оптимальном составе средств обработки видеoinформации не зависит от количества камер.

В компьютерных системах скорость обработки видеoinформации уменьшается по мере роста количества камер. Скорость реакции аппаратуры на действия оператора выше в традиционных системах.

Методы цифровой обработки позволяют улучшать видеозображение, фильтровать шумы, выделять и исследовать отдельные детали.

### 4.2.1. СОСТАВ СИСТЕМЫ ТЕЛЕВИЗИОННОГО НАБЛЮДЕНИЯ

Состав системы выбирается исходя из количества объектов наблюдения, стоимости, требований к простоте управления и скорости реакции системы.

Одну и ту же задачу можно решить используя разные конфигурации систем. Средняя стоимость черно-белой камеры, в среднем, такая же, как и поворотного устройства. Следовательно, экономически целесообразно использовать камеру с поворотным устройством в случае, если необходим угол обзора более 180° (угол обзора 180° можно обеспечить двумя камерами).

Скорость перемещения поворотного устройства находится в пределах 0...12° в секунду. При выбранном среднем расстоянии до объекта, например, 10 м можно отслеживать перемещения предметов, движущихся со скоростью не более 2 м/с.

В зависимости от количества объектов, предполагаемой наибольшей скорости их перемещения (человек — 10 м/с, машина — 30 м/с) — выбирается необходимая скорость реакции системы. При этом так же следует учесть скорость реакции оператора.

Дополнительные устройства систем телевизионного наблюдения позволяют дублировать некоторые функции оператора, увеличивая надежность, и увеличить скорость реакции системы привлекая внимание оператора и включая исполнительные устройства.

Для увеличения скорости реакции дополнительные устройства имеют «тревожные» входы и выходы. «Тревожные» входы предназначены для включения дополнительного устройства, например, мультиплексора.

### 4.2.2. МАЛОКАДРОВЫЕ СИСТЕМЫ ТЕЛЕВИЗИОННОГО НАБЛЮДЕНИЯ ДЛЯ ОФИСОВ И КВАРТИР

Системы, которые выполняют функции дверного глазка и переговорного устройства называются домофонами. По форме домофон напоминает телефон. Он состоит из монитора и переговорного устройства (рис. 4.4). При снятии телефонной трубки домофон включается автоматически.

Домофон позволяет наблюдать пространство перед входной дверью и беседовать с

Мультиплексор переключается в такое состояние, чтобы на мониторе отображалось видеозображение «тревожной зоны».

«Тревожные» выходы предназначены для включения исполняющих устройств. Это может быть освещение, сирена и пр.

При использовании зарубежной техники, рассчитанной для эксплуатации в сетях переменного тока с напряжением 110 В, мощность допустимых переключаемых нагрузок для таких приборов должна быть уменьшена в два раза.

Возможность работы системы в ведомом режиме обусловлена необходимостью дублирования некоторых функций оператора. Использование, например, датчиков движения позволяет автоматически непрерывно контролировать любое количество видеозображений. Независимо от действий оператора система может включать видеомагнитофон, освещение и другие устройства.

Выбор между традиционными и компьютерными системами затруднен. Компьютерная система может выполнять любые функции контроля и управления. Скорость реакции системы зависит от программного обеспечения управления системой и подготовки оператора. Для работы в ведомом режиме необходимо соответствующее программное обеспечение.

Традиционные системы просты в управлении, стоимость их выше и они менее гибкие. Для изменения функций системы необходимо переделывать схему системы. В компьютерных системах возможности выполнения дополнительных функций решаются программными средствами.

человеком, находящимся за дверью. Кроме того, он выполняет функцию звонка.

Переговорное устройство со стороны посетителя представляет собой моноблок, в котором расположен камера, переговорное устройство и кнопка вызова.

При нажатии на кнопку вызова, домофон издает мелодичный сигнал и автоматически включает монитор.

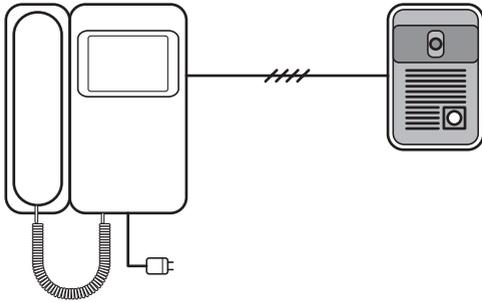


Рис. 4.4. **Схема подключения домофона**

Расположение камеры с переговорным устройством в моноблоке не всегда удобно. Камеру обычно располагают так, чтобы она обзревала максимальное пространство перед дверью, максимальную площадь пола и профиль человека, стоящего лицом к двери. От расположения камеры зависит Ваша безопасность. Переговорное устройство устанавливают рядом с дверью на уровне лица человека среднего роста.

Большинство камер домофонов оснащено инфракрасным подсветом. Эффективность его невысока и позволяет различать лицо человека на расстоянии до одного метра. Это следует учитывать при монтаже камеры. Камера может быть оборудована более мощным инфракрасным прожектором и видеть при отсутствии освещения на расстоянии до 8 м.

Корпус переговорного устройства выполнен из пластмассы, очень эстетичен и вызывает нездоровые чувства у наших соотечественников. Поэтому камеру лучше монтировать в хорошо защищенном корпусе, заделанном заподлицо в стену и как можно выше с тем, чтобы она не привлекала внимания. Выходной зрачок камеры должен защищаться, например, стеклом, толщиной не менее 5 мм.

На внешней стороне корпуса переговорного устройства и камеры не должны находиться элементы крепежа. Кнопка вызова не должна заклиниваться, например, спичкой. Вся конструкция должна быть максимально вандалоустойчивой.

При монтаже переговорного устройства в защищенный корпус может возникнуть самовозбуждение микрофонного усилителя из-за акустической связи между микрофоном и наушником.

Для исключения самовозбуждения микрофон и громкоговоритель разносят на максимально возможное расстояние в корпусе, а микрофон закрывают с трех сторон звукопоглощающим материалом.

К домофону может подключаться несколько камер (рис. 4.3). При этом Вы сможете видеть свой автомобиль, выходы из квартиры, если их несколько.

Например, камера, расположенная на потолке перед дверью «черного хода» (в зданиях старой постройки), позволит Вам обзреть пространство перед дверью и несколько пролетов лестничных маршей.

Расположение камеры на потолок затрудняет к ней доступ. При необходимости скрытного расположения камер пользуются pin-hole объективами.

**Малокадровые системы для дома и офиса способствуют повышению безопасности и создают дополнительные удобства**

Домофоны относятся к малокадровым системам. Поэтому для них используются недорогие видеокамеры средней чувствительности с небольшим разрешением (100-300 линий).

В офисе домофон может использоваться для переговоров с секретарем и позволяет Вам, например, видеть посетителей в приемной. Несколько домофонов, как и несколько мониторов, могут подключаться к одной или нескольким камерам.

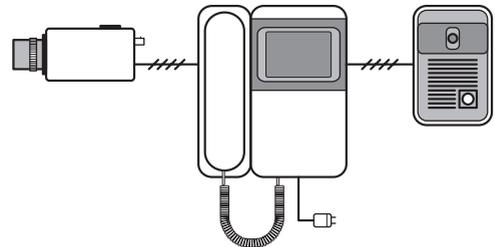


Рис. 4.3. **Схема подключения двух камер и домофона**

Подключив к домофону несколько камер, Вы имеете возможность наблюдать за входом в офис и стоянкой автомобилей (рис. 4.6).

Кроме того, домофон, например, модели FPV-4ST фирмы COMMAX выполняет функции домофона и телефона.

Все модели домофонов имеют возможность управления электрическим замком. Оборудовав входную дверь электрическим замком – Вы сэкономите рабочее время своего секретаря и исключите попадание в офис незнакомых людей. Кроме того, такая предосторожность повысит Вашу безопасность (рис. 4.5).

Домофоны моделей DPV-30S и CH-931S выполняют охранные функции. Модели SH-931M и CH-931S дополняются блоком памяти на 8 кадров. Если в Ваше отсутствие были посетители – вы сможете их увидеть. При каждом вызове домофон с дополнительным блоком памяти записывает изображение одного кадра. Все предыдущие 7 кадров при этом хранятся в памяти.

**Малокадровые системы телевизионного наблюдения могут выполнять охранные функции**

Домофоны выполняются по двухпроводной и четырехпроводной схемам соединения блока монитора и переговорного устройства с камерой.

Преимущество двухпроводной схемы заключается в том, что для соединения мони-

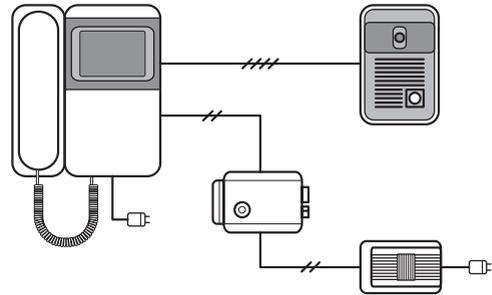


Рис. 4.5. **Схема подключения домофона с электрическим замком**

тора и переговорного устройства с камерой может использоваться обычный телефонный провод. Однако, такая схема соединения допускает только штатное включение домофона. Расстояние между домофоном и переговорным устройством ограничено сопротивлением соединительного кабеля.

Домофоны с двухпроводной линией:

- фирмы KENRICH:
  - PH-801M;
  - PH-801C.
- фирмы COMMAX:
  - DPV-2ME.

При четырехпроводной схеме соединения возможны комбинации включения нескольких домофонов и камер, неограниченное увеличение расстояния между домофоном и переговорным устройством с камерой и т. д.

Домофоны с четырехпроводной линией:

- фирмы COMMAX:
  - DPV-4ME;
  - APV-4CME.

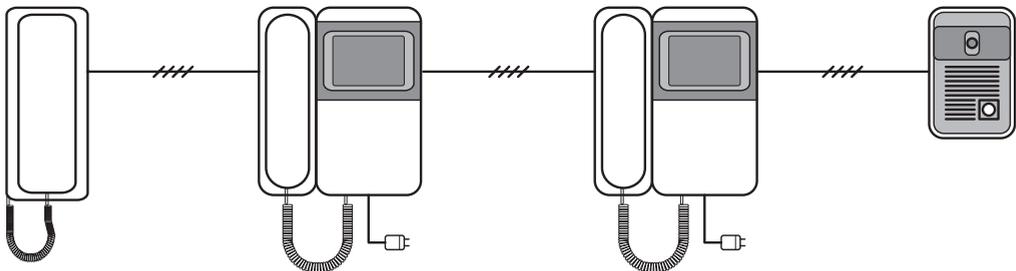


Рис. 4.6. **Схема подключения двух домофонов к одной камере**

### 4.2.3. ТРАДИЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ТЕЛЕВИЗИОННОГО НАБЛЮДЕНИЯ

Традиционные системы телевизионного наблюдения (в том числе со скрытыми камерами) могут применяться для широкого спектра объектов: от квартир, офисов и дач до складских помещений, магазинов, автомобильных стоянок и казино.

На «простых» объектах (небольшие магазины, автозаправки) устанавливаются системы телевизионного наблюдения включающие не более 4-х телевизионных камер, монитор и простые средства обработки видеосигнала. Такие системы позволяют отчетливо различать мелкие предметы, номера автомашин.

На рис. 4.7 показана схема четырехкамерной системы телевизионного наблюдения. Коммутатор позволяет наблюдать на экране монитора изображения:

- в автоматическом режиме, последовательно от каждой камеры, с выбранной периодичностью;
- любой из камер, выбранной оператором;

Коммутатор позволяет исключить из просмотра одну или несколько камер.

Для документирования событий система содержит видеомэгнитофон с генератором времени и даты. Такой генератор накладывает на видеоизображение объекта строку

текущих времени и даты в формате: год, месяц, число, часы, минуты, секунды.

При использовании видеокompрессора, он выполняет функции коммутатора и может отображать на экране изображения четырех камер одновременно.

При подключении удаленных источников используются видеоусилители. Они позволяют обеспечить передачу видеоизображения на расстояние до 2-х километров.

При необходимости получить максимально полную информацию об объекте наблюдения, используются цветные камеры.

Цветная камера может использоваться в казино для контроля за игровыми столами; позволяет различать цвет машин, одежды прически и пр.

Видеокамера может быть установлена, например, сзади на грузовом транспортном средстве. При высоте расположения 2,8 м, она обеспечивает обзор с углами по вертикали 100° и по горизонтали 80° на расстоянии до 20 м от камеры.

Такая система (видеокамера + монитор) выдерживает вибрации с ускорениями до 4,4 g и может работать при температурах от -40°C до +55°C и влажности до 90%.

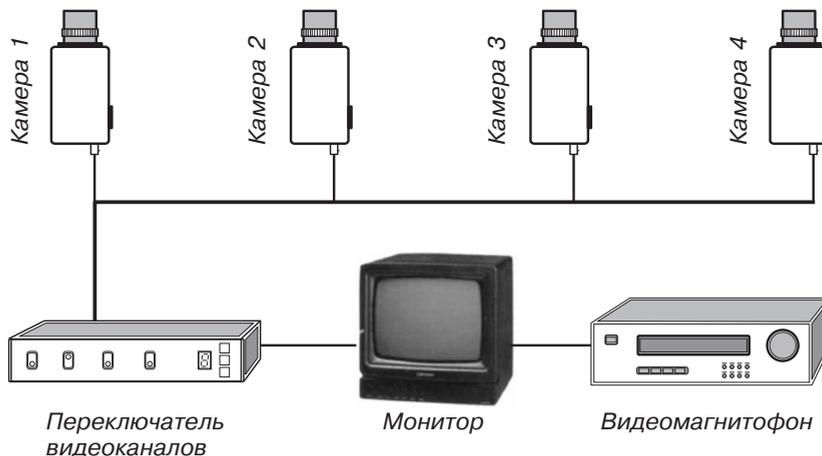


Рис. 4.7. Четырехкамерная система телевизионного наблюдения

#### 4.2.4. КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ ТЕЛЕВИЗИОННОГО НАБЛЮДЕНИЯ

Компьютерные системы наблюдения предназначены для комплексного управления системой теленаблюдения [4]. Они могут обеспечивать охрану и контроль доступа в помещения как небольших, так и крупных офисов, банков и т. д.

Компьютерные системы обеспечивают:

- ❑ Просмотр цветного и черно-белого видеоизображения от одного до шестнадцати источников видеосигналов одновременно или по выбору оператора.
- ❑ Автоматическое или полуавтоматическое покадровое сохранение изображения в цифровом виде с заданной дискретностью.
- ❑ Наложение даты, времени, служебных сигналов и другой информации на видеоизображение.
- ❑ Сжатие и передачу по каналам вычислительной сети (глобальная, локальная), а также по каналам телефонной связи через модем.
- ❑ Покадровый просмотр сохраненной видеоинформации с возможностью задания выборки и сортировке по дате, времени, наименованию объекта и пр.
- ❑ Обработку видеоизображения цифровыми методами в реальном масштабе времени:
  - трансфокация;
  - регулировка яркости, цветовой насыщенности, контрастности;
  - монтаж видеоизображений;
  - компенсация фона, засветок, фильтрация шумов и пр.
- ❑ Дистанционное управление системой по телефонной линии.

- ❑ Подключение служебных сигналов (сигнал тревоги, вызова, и др.) и возможность автоматического управления системой по заданному алгоритму (например, уменьшение интервалов времени записи кадров при поступлении сигналов тревоги).
- ❑ Программное и дистанционное управление системами охраны и многоуровневого доступа.

**Основным преимуществом компьютерных систем является их гибкость**

Компьютер, не хуже 386DX-33 с 4 Мб ОЗУ и 100 Мб дискового пространства, может использоваться для построения системы телевизионного наблюдения.

Для управления средствами теленаблюдения, сигнализации и системой контроля доступа используют программные средства.

Графический редактор позволяет построить план здания с автоматическим выводом изображения «тревожной зоны».

Программа управления устройствами теленаблюдения позволяет управлять коммутаторами, видеомагнитофонами, мультиплексорами, трансфокаторами камер, мониторами и т. д.