**Московский Государственный Инженерно-**

**Физический Институт**

**(Технический Университет)**

Военная кафедра

Реферат на тему:

"Современные ТСН"

Токмачёв И., 43 взвод

2002 г

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение

Системы телевизионного наблюдения

Средства непосредственного наблюдения

Выводы

Источники

**1. ВВЕДЕНИЕ**

Технические средства наблюдения (ТСН) 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 ТСН не являются экзотикой. Стоимость наиболее простых систем позволяет их использовать в качестве, например, дверного глазка.

Существует целый ряд применений ТСН 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.

ТСН подразделяются на две основные категории:

* Средства дистанционного наблюдения (телевизионные системы наблюдения)
* Средства непосредственного наблюдения.

Ниже приведены описания и основные характеристики средств наблюдения.

**2. СИСТЕМЫ ТЕЛЕВИЗИОННОГО НАБЛЮДЕНИЯ**

Hаиболее 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.

Для небольшого объекта охраны 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 ограниченно. 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. Hа 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 видеомагнитофоны 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. Hа 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.

### 2.1 ЭЛЕМЕHТЫ СИСТЕМ ТЕЛЕВИЗИОHHОГО HАБЛЮДЕHИЯ

Качество изображения определяется, прежде всего, телевизионной камерой. Она представляет собой законченное устройство, 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 устанавливают 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. Hадежность также зависит от того, насколько оптимальны схемные решения, прочна и удобна механическая конструкция.

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, видеомагнитофонов и т.п.; генераторы вспомогательной текстовой информации (даты, времени, номера или идентификатора камеры и т.п.).

2.1.1. ВИДЕОКАМЕРЫ ТВСН

Основу любой системы телевизионного наблюдения составляют телекамеры. Hа 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 освнащены 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. Для камер на ПЗС, в отличие от трубочных 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 пикселов (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-l 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 (Hyper HAD) включило в себя целый ряд новых электронных приемов, что значительно улучшило качественные показатели формируемого изображения. Матрица Hyper 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. Отметим, что вертикальный смаз при работе с ПЗС с построчным переносом типа Hyper 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. Если один и тот же объект наблюдать в одном масштабе с разных расстояний камерами с различными объективами, то будет заметна разница на изображении. 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. 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. 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 отрабатывает электронный затвор камеры. Поэтому рекомендуется использовать объектив с автоматической диафрагмой в камерах с электронным затвором.

Hаблюдение 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.

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

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. Hапример, 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 HAD позволила применить электронный затвор с функцией переменного времени экспозиции. Это дает возможность снимать передающей ТВ камерой быстротечные динамические процессы и объекты за время второй асти 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 HAD позволило создать так называемый не мелькающий растр. Hе 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 обратно действию схемы сжатия контрастности, которая повышает и углубляет контрастность полутонов в изображении.

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

**Камера Panasonic WV-CP220/222/224**



* WV-CP220 (питание от сети)
* WV-CP222 (12В постоянного тока)
* WV-CP224 (24 В переменного тока)
* 1/3-дюймовая ПЗС-матрица (512Н х 582V) с горизонтальной четкостью 330 твл с микролинзами на каждом пикселе
* Чувствительность 1,1 лк (F1,2), 0,4 лк (F0,75)
* Переключение четкости изображения: четко/мягко
* Синхронизация: Gen Lock (внешн.), VD2, INT (внутрен.), LL
* Крепление типа CS, используются видеообъективы/системы привода постоянного тока
* Автоматические функции ALC/ELC

2.1.2. МОHИТОРЫ ДЛЯ СИСТЕМ ТЕЛЕВИЗИОHHОГО HАБЛЮДЕHИЯ

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 идеопроцессора 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;
* оспроизведение цвета;
* сведение;
* геометрические искажения.

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

Hадежность 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.

2.1.3. ДОПОЛHИТЕЛЬHЫЕ УСТРОЙСТВА СИСТЕМ ТЕЛЕВИЗИОHHОГО HАБЛЮДЕHИЯ

**Специализированные видеомагнитофоны**

Для записи изображения в системах телевизионного контроля служат специализированные видеомагнитофоны (табл. t4\_07). Они ведут непрерывную запись в течение 3...960 часов на стандартную видеокассету. Одним из важных параметров видеомагнитофона 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 видеомагнитофон предназначен для непрерывной работы в течение нескольких лет.

Hа 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. Видеомагнитофон запоминает время и дату момента подачи внешних сигналов и позволяет индексировать записи по сигналу тревоги с последующим выборочным воспроизведением по номеру индекса.

Специализированные видеомагнитофоны 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. Видеомагнитофон 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 видеомагнитофонов: 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; специальные режимы воспроизведения (покадровое воспроизведение, пауза, скоростной поиск вперед и назад); стоп-кадр; выдача сигналов синхронизации на внешние устройства; врограммирование режимов работы при срабатывании сигнализации; регистрация времени аварийного отключения питания; хранение информации в энергонезависимой памяти. В многокамерных системах видеонаблюдения видеомагнитофоны используются совместно с видеокомпрессорами и мультиплексорами.

**Видеокомпрессоры**

Видеокомпрессор (квадратор) - устройство, позволяющее на экране монитора одновременно наблюдать в режиме реального времени изображение от нескольких видеокамер и записывать его на видеомагнитофон (табл. t4\_09). Hаличие входа тревоги (ALARM-вход) позволяет подключить к видеокомпрессору систему сигнализации, чтобы при ее срабатывании автоматически подключить необходимую камеру для наблюдения за объектом тревоги. Видеокомпрессор 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 видеомагнитофон информацию от нескольких телевизионных камер. 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. 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. Детекторы движения обрабатывают видеоизображение 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. Hапример, 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. t4\_12). 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. 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 видеоинформации 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 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. Поворотные устройства для наружной установки могут работать в сложных погодных условиях, при температуре до -50°. 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. 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 картинки, хранящиеся в архиве, и воспроизвести их в любой последовательности на экране или на принтере.

**Видеомагнитофон HS-7300E**

* Производитель: Mitsubishi (Япония)
* Формат: VHS
* Горизонтальное разрешение: 330 ч/б линий, 240 цв. линий
* Габариты: 425 x 93 x 315

##### Вес: 4.50 кг

* Система видеозаписи: 6 головок
* Время перемотки: около 140 секунд (кассета 180 мин.)
* Сигнал цветности: Время записи/воспроизведения: 960 часов
* Яркостной сигнал: Время записи/воспроизведения со звуком: 3, 6, 12, 18, 24 часа
* Формат видеосигнала: Вход/выход:
* Отношение сигнал/шум: видео: лучше, чем 42 дБ, звук: лучше, чем 43 дБ
* Энергонезависимая память: последние 31 сутки
* Температура работы: 5°С~40°С
* Питание: 100-230 V+10% переменного тока, 50/60 Гц

**Видеокомпрессор MX-87**

* Производитель: Robot (США)
* Цветность: цветной
* Количество видеовходов (камер): 4
* Количество видеовыходов (мониторов): 2
* Разрешение: 1024x512
* Габариты: 44 x 216 x 311
* Вес: 1.80 кг
* Вход видеомагнитофона: есть
* Генератор времени и даты: есть
* Титры: 8 знаков
* Экранное меню: есть
* Zoom: 2-кратный
* "Alarm" входы: 4, NC или NO

**Мультиплексор MPX-9004E**

* Производитель: Appro (Тайвань)
* Цветность: цветной
* Тип: дуплексный
* Количество камер: 4
* Количество мониторов: 1
* Вес: 3.54 кг
* Детектор движения: есть

**Видеопринтер P-91E**

* Производитель: Mitshubishi (Япония)
* Цветность: черно-белый, 256 градаций серого
* Разрешение: 1214х600тчк
* Плотность печати: 12 тчк/мм (разрешение 300 dpi)
* Размер снимка: 100x75 мм (нормальный формат), 131x99 мм (широкий формат)

2.2. ВЫБОР СИСТЕМЫ ТЕЛЕВИЗИОННОГО HАБЛЮДЕHИЯ

Любая система телевизионного наблюдения включает три функциональные части:

* телевизионные камеры;
* аппаратуру обработки видеоинформации;
* мониторы.

По способу приема и обработки видеоинформации различают:

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

Задача системы телевизионного наблюдения - наглядно представить видеоинформацию 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 видеоинформации.

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

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

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.

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

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

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

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.

Мультиплексор переключается в такое состояние, чтобы на мониторе отображалось видеоизображение "тревожной зоны".

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

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

**3. СРЕДСТВА НЕПОСРЕДСТВЕННОГО НАБЛЮДЕНИЯ**

Средства непосредственного наблюдения предназначены для ориентации на местности, визуального наблюдения удалённых предметов и точной наводки огнестрельного оружия в любое время суток.

Средства непосредственно наблюдения делятся на четыре основных вида:

* бинокли
* ночные бинокли
* оптические прицелы
* ночные прицелы

Рассмотрим их подробнее.

**3.1. БИНОКЛИ**

Бинокли предназначены для ориентации на местности и наблюдения удаленных предметов. Выпускается большое количество разнообразных моделей биноклей. В условные обозначения модели бинокля входят: обозначение типа и исполнение, увеличение и диаметр выходного зрачка. Типы биноклей установлены в зависимости от устройства их оптической схемы. Буква "Б" обозначает соответственно бинокль, "П" - призменные с оборачивающей системой Порро, "Ц" - бинокли с центральным фокусировочным устройством, "О" - с удаленным выходным зрачком, "К" - призма с "крышей", "Ф" - с внутренней фокусировкой. БПО 7х30 - его основной особенностью является сильно удаленный выходной зрачок, что делает удобным применение его вместе с очками. БКФЦ 7х35 очень компактен и имеет приятный внешний вид. БПЦ 20х60 имеет высокое разрешение. Он очень подходит для наблюдения за удаленными объектами при слабом освещении.



Самые популярные широкоугольные бинокли, созданные на базе современных оптических систем. Предназначены для специалистов и любителей. Отличительные особенности по сравнению с обычными биноклями:

* значительно увеличенное поле зрения;
* улучшенные оптические характеристики и отчетливое изображение не только в центре, но и на краях поля зрения;
* легко находится нужный обьект и просматривается широкая панорама на местности.

Бинокли работоспособны при температуре окружающей среды от -30 С до +45 С. Водонепроницаемы при дожде.

В таблице приведены ТТХ некоторых биноклей.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Модель | БПШЦ6х30 | БПШЦ7х35 | БПШЦ8х40 | БПШЦ10х50 | **БПОc 7х30** | **БКФЦ 7х35M** | **БПЦ 20х60** | **БПЦс 8х30** | **БОЦ 7х50** |
| Увеличение, крат | 6 | 7 | 8 | 10 | 7 | 7 | 20 | 8 | 7 |
| Угловое поле зрения, не менее, град. | 12.30 | 11 | 9.3 | 7.48 | 8.5 | 8.5 | 3.6 | 8.5 | 7 |
| Диаметр светового отверстия, мм | 30 | 35 | 40 | 50 | 30 | 35 | 60 | 30 | 50 |
| Диаметр выходного зрачка, мм | 5 | 5 | 5 | 5 | 4.3 | 5 | 3 | 3.75 | 7.14 |
| Удаление выходного зрачка | 17.5 | 17.5 | 17 | 16.5 | 22.5 | 10.5 | 11 | 12 | 21.8 |
| Предел разрешен, угл. сек. | 8 | 6 | 5 | 4 | 7 | 7.7 | 3 | 6 | 6 |
| Габаритные размеры, мм | 173 x 115 x 66 | 173 x 125 x 60 | 178 x 145 x 60 | 188 x 185 x 60 | 175 x 184 x 63 | 156 x 120 x 47 | 260 x2 15 x 75 | 155 x 120 x 60 | 205 x 191 x 70 |
| Масса, не более, кг | 0.65 | 0.78 | 0.88 | 1.00 | 1.1 | 0.52 | 1.40 | 0.62 | 0.62 |

**3.2. НОЧНЫЕ БИНОКЛИ**

Ночные бинокли предназначены для ориентации на местности и наблюдения удаленных предметов в тёмное время суток.

##### **ФИЛИН 1**

Ночной бинокль "Филин 1" является оптико-электронным прибором, предназначенным для визуального наблюдения объектов в темное время суток, ориентирования на местности, на водной поверхности в условиях естественной ночной освещенности.

Принцип работы ночного бинокля основан на преобразовании невидимых глазом инфракрасных лучей, отраженных от объектов, в видимое изображение с помощью электронно-оптического преобразователя. Для работы в условиях очень низкой освещенности в бинокле предусмотрен инфракрасный осветитель (ИК-светодиод).

"Филин 1" выпускается следующих модификаций:

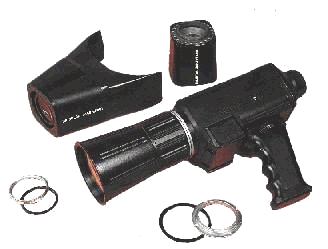
БНО 1х39; БНО 1,7х48; БНО 2,5х42; БНО 2,5х48; БНО 2,5х56; БНО 4х48; БНО 5,5х56; БНО 7х70



###### **БАЙГЫШ-7C**

БАЙГЫШ-7C является сложным оптоэлектронным устройством ночного видения, предназначенным для ночного наблюдения и ориентации на местности ночью при слабом освещении. Устройство объединяет в себе три функции:

* адаптирован для камер (может использоваться для обзора и фотографирования при очень слабом освещении);
* имеет бинокулярный окуляр (для удобного обзора обоими глазами);
* имеет монокулярный окуляр (позволяет получить более сильное увеличение).



ЦИКЛОП 102

Ночной бинокль второго поколения Циклоп 102 предназначен для рассматривания и ориентации на местности в условиях естественной ночной или слабой искусственной освещенности.



БНВ-2

Бинокль ночного видения является оптико-электронным прибором, предназначенным для визуального наблюдения объектов в ночное время суток, ориентирования на местности, на водной поверхности при естественной освещенности от 5х10-8 до 1 лк и более низких уровнях освещенности с использованием встроенного ИК-осветителя



БНВ 2,5x42

Бинокль ночного видения Сибирь БНВ 2,5x42 это прибор профессионального качества, предназначенный для высококачественого обзора вблизи в полной темноте. БНВ 2,5х42 пассивный прибор: он не требует никаких дополнительных источников света, хотя источник инфракрасного света сильно увеличивает эффективность наблюдения.

БНВ 2,5х42 сконструирован из 2-х отдельных электронно-оптических блоков, установленных в обрезиненный корпус из водостойкого пластика. Наружная поверхность прибора шероховатая, негладкая для экстремальных полевых условий. Однако при небрежном эксплуатировании может выйти из строя. Прибор полностью автономен и может действовать на двух АА - батареях.



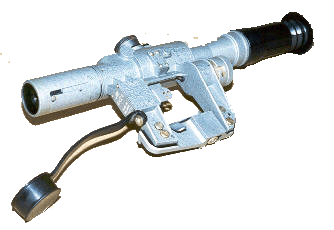
В таблице приведены основные ТТХ перечисленных ночных биноклей

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| модель | **ФИЛИН 1** | **БАЙГЫШ-7C** | ЦИКЛОП 102 | БНВ-2 | БНВ 2,5x42 |
| Увеличение, крат | 4 | 4.3 | 4.5 | 2.0 | 2.5 |
| Угловое поле зрения, не менее, град | 9 | 7 | 8 | 21°30' | 18° |
| Пределы перефокусировки окуляров, дптр | от +5 до -5 | от +4 до -4 | от +4 до -4 | от +4 до -4 | от 5 до -5 |
| Напряжение питания номинальное, В | 3 | 9 | 3 | 3 | 1.5 |
| Время непрерывной работы, час | 6 | 5 | 8 | 6 | 20 |
| Габаритные размеры, мм | 215 х 140 х 90 | 318 х 173 х 84 | 300 x 130 x 80 | 137 x 220 x 67 | 165 х 160 х 76 |
| Масса, не более, кг | 1.16 | 1.7 | 1.0 | 1.0 | 0.8 |

3.3. ОПТИЧЕСКИЕ ПРИЦЕЛЫ

Оптические прицелы предназначены для точной наводки при стрельбе. Оптические прицелы уменьшают утомление глаз вследствие того, что мишень увеличена, а также из-за отсутствия параллакса.

## ****ПОСП 4х24****



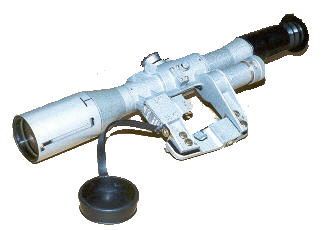
|  |  |
| --- | --- |
| Увеличение, крат: | 4 |
| Угловое поле зрения, не менее, град.: | 4 |
| Диаметр выходного зрачка, мм: | 4 |
| Диаметр линз, мм: | 24 |
| Длина, мм: | 337 |
| Масса, не более, кг: | 0.62 |

## ****ПОСП 6х24****



|  |  |
| --- | --- |
| Увеличение, крат: | 6 |
| Угловое поле зрения, не менее, град.: | 4 |
| Диаметр выходного зрачка, мм: | 4 |
| Диаметр посадочный, мм: | 12 |
| Диаметр линз, мм: | 24 |
| Длина, мм: | 337 |
| Масса, не более, кг: | 0.62 |

## ****ПОСП 6х42****



|  |  |
| --- | --- |
| Увеличение, крат: | 6 |
| Угловое поле зрения, не менее, град.: | 4 |
| Диаметр выходного зрачка, мм: | 6.7 |
| Диаметр линз, мм: | 42 |
| Длина, мм: | 406 |
| Масса, не более, кг: | 0.75 |

## ****ПО 4х24****



|  |  |
| --- | --- |
| Увеличение, крат: | 4 |
| Угловое поле зрения, не менее, град.: | 6 |
| Диаметр выходного зрачка, мм: | 8 |
| Диаметр посадочный, мм: | 25.4 |
| Диаметр линз, мм: | 24 |
| Длина, мм: | 255 |
| Масса, не более, кг: | 0.30 |

## ПИЛАД 8x56, 8x56L

В отличие от предыдущей модели, Р8х56L имеет подсветку прицельной метки, что облегчает прицеливание в сумерках. Технические характеристики приборов идентичны.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| **P8x56** | **P8x56L** |

|  |  |
| --- | --- |
| Увеличение, крат: | 8 |
| Угловое поле зрения, не менее, град.: | 3.20 |
| Диаметр выходного зрачка, мм: | 8 |
| Диаметр посадочный, мм: | 26 |
| Диаметр линз, мм: | 56 |
| Длина, мм: | 307 |
| Масса, не более, кг: | 0.45 |

## ПС 4х43



|  |  |
| --- | --- |
| Увеличение, крат: | 4 |
| Угловое поле зрения, не менее, град.: | 6 |
| Диаметр выходного зрачка, мм: | 10.6 |
| Диаметр посадочный, мм: | 25.4 |
| Диаметр линз, мм: | 52 |
| Длина, мм: | 281 |
| Масса, не более, кг: | 0.42 |

**3.4. НОЧНЫЕ ПРИЦЕЛЫ**

## ****БАЙГЫШ-5П****

Прицел ночного видения Байгыш-5П предназначен для стрельбы при естественном ночном освещении. Прицел может быть укомплектован инфракрасным осветителем для улучшения качества изображения при недостаточном освещении.



|  |  |
| --- | --- |
| Увеличение, крат: | 2.5±0.3 |
| Угловое поле зрения, не менее, град.: | 7 |
| Пределы перефокусировки окуляров, дптр.: | от +3 до -3 |
| Дальность обнаружения цели, м: | 400 |
| Напряжение питания номинальное, В: | 9 |
| Габаритные размеры, мм - без подсветки: - с подсветкой: | 420х105х70 420х145х70 |
| Масса прицела, не более, кг: Масса прицела с подсветкой: | 1.5 1.8 |

## ****НП-75****

Ночной прицел НП-75 предназначен для прицельной наводки на цель при стрельбе в сумерках и ночью. При использовании прицела днем наблюдение производится через точечное отверстие в крышке объектива.   
Для наведения на цель служит светящаяся прицельная марка в поле зрения прицела. Плавная регулировка яркости марки позволяет производить прицеливание на цели с различной освещенностью.



|  |  |
| --- | --- |
| Увеличение, крат: | 2 |
| Угловое поле зрения, не менее, град.: | 12 |
| Пределы перефокусировки окуляров, дптр.: | от +4 до -4 |
| Дальность обнаружения цели, м: | 400 |
| Напряжение питания номинальное, В: | 3 |
| Габаритные размеры, мм | 256х72х76 |
| Масса прицела, не более, кг: | 0.95 |

## PNS 2,4x30



|  |  |
| --- | --- |
| Увеличение, крат: | 2.2 |
| Угловое поле зрения, не менее, град.: | 12 |
| Пределы перефокусировки окуляров, дптр.: | от +3 до -3 |
| Дальность обнаружения цели, м: | 200 |
| Напряжение питания номинальное, В: | 9 |
| Габаритные размеры, мм | 164х50х102 |
| Масса прицела, не более, кг: | 0.6 |

## PNS 4,6x52



|  |  |
| --- | --- |
| Увеличение, крат: | 4.6 |
| Угловое поле зрения, не менее, град.: | 6 |
| Пределы перефокусировки окуляров, дптр.: | от +3 до -3 |
| Дальность обнаружения цели, м: | 200 |
| Напряжение питания номинальное, В: | 9 |
| Габаритные размеры, мм | 214х59х102 |
| Масса прицела, не более, кг: | 0.85 |

**4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Современные ТСН позволяют вести визуальный контроль заданной области пространства как дистанционно, с помощью телевизионных систем наблюдения, так и непосредственно, с помощью биноклей, ориентироваться на местности, на водной поверхности а также точно наводить на цель огнестрельное оружие в любое время суток и при любой освещённости.

Основные критерии выбора ТСН:

* размеры наблюдаемых объектов
* среднее расстояние до объектов наблюдения
* скорость перемещения объектов
* условия освещения наблюдаемых объектов
* количество наблюдаемых объектов

**5. ИСТОЧНИКИ**

В.С.Лаврус «Охранные системы»

http://www.nightvisiondevices.ru

http://www.tinko.ru

http://www.stb-ratibor.kiev.ua