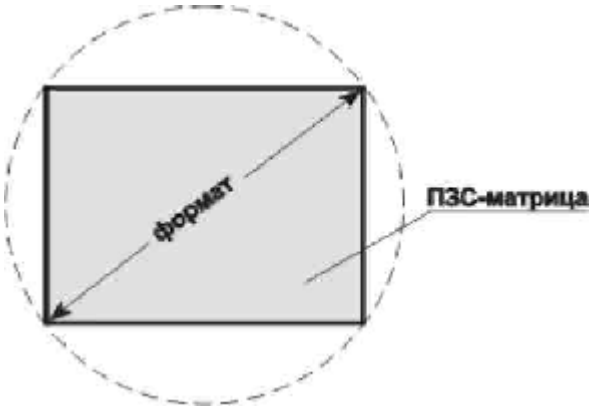
Видеокамеры

1.1. Основные положения

Видеокамеры - это по сути глаза видеосистемы, они определяют ту визуальную информацию, которая в конечном итоге поступает к оператору. Однако, в отличие от глаз, использование видеокамер предоставляет оператору уникальную возможность одновременно видеть на экране видеомонитора изображения из многих, достаточно удаленных мест.



Основой современной видеокамеры является так называемая *ПЗС-матрица* (ПЗС - прибор с зарядовой связью) - прямоугольная светочувствительная полупроводниковая пластинка с отношением сторон 3 : 4, которая преобразует падающий на нее свет в электрический сигнал. Радужную поверхность ПЗС-матрицы можно увидеть через отверстие, в которое вворачивается объектив (большинство видеокамер стандартного прямоугольного дизайна поставляется без объективов!). От используемой ПЗС-матрицы произошло название "ПЗС-видеокамера" (в отличие от первых телекамер, использующих передающие трубки).

ПЗС-матрица состоит из большого числа фоточувствительных ячеек (пиксел - элементов изображения), которое нередко указывается в паспорте на видеокамеру (например, 752 x 582). Ясно, что чем больше элементов преобразования, тем менее заметной будет дискретность результирующего изображения. Для того, чтобы повысить световую чувствительность каждой ячейки, нередко формируют специальную структуру, которая создает микролинзу перед каждой ячейкой.

Для получения *цветного* изображения перед ячейками формируются микрофильтры основных цветов R, G, B (очевидно, что для цветных видеокамер количество результирующих ячеек будет в 3 раза меньше, чем у черно-белых видеокамер, а чувствительность ниже). Кстати, дискретная структура ПЗС-матрицы является предпосылкой для создания современных цифровых видеокамер, что позволяет их использовать, например, в компьютерных сетях; на выходе таких видеокамер формируется цифровой код (в отличие от большинства существующих в настоящее время видеокамер, на выходе которых имеется стандартный аналоговый видеосигнал размахом 1 В). Не следует путать цифровую видеокамеру и видеокамеру с цифровой обработкой сигнала (DSP).

Видеокамеры характеризуются специальным параметром, который называется *формат* ПЗС-матрицы (format)- это не что иное, как округленное значение длины диагонали ПЗС-матрицы, выраженное в дюймах. Например, наиболее популярная в настоящее время матрица 1/3 дюйма имеет размеры: (4,8 x 3,6) мм. Существуют также матрицы 1" - (12,8 x 9,6) мм, 2/3" - (8,8 x 6,6) мм, 1/2" - (6,4 x 4,8) мм, 1/4" - (3,6 x 2,7) мм, причем тенденция такова, что размеры матрицы у современных видеокамер становится все меньше (это экономически выгодно), а разрешающая способность и чувствительность видеокамер практически не ухудшаются.

Знание формата ПЗС-матрицы необходимо для выбора подходящего объектива - диаметр окружности, в которой отображается сфокусированное объективом изображение, по сути, является диагональю матрицы (так как матрица имеет форму прямоугольника, то на нее приходится только часть кругового изображения; если формат матрицы и объектива совпадают, прямоугольник матрицы точно вписывается в окружность). Отметим, что если видеокамера поставляется со своим объективом, то информация о формате ПЗС-матрицы в документации на видеокамеру является избыточной.

При выборе видеокамеры следует в первую очередь определиться - видеокамера должна быть *цветной* или *черно-белой*, а это, в свою очередь, непосредственно вытекает из технического задания на видеосистему. Следует оговориться, что в одной и той же системе можно одновременно использовать и цветные, и черно-белые видеокамеры (если есть такая необходимость). Например, вся видеосистема цветная, и среди видеокамер есть так называемый видеоглазок (черно-белая видеокамера со сверхширокоугольной оптикой, устанавливаемая во входной двери) - при этом

изображение на цветном видеомониторе (или телевизоре) от видеоглазка будет черно-белым. Или, к примеру, вся видеосистема (включая видеомонитор) черно-белая, а одна видеокамера цветная - все изображения будут черно-белыми.

Как уже говорилось, черно-белые видеокамеры более чувствительные (то есть могут работать при меньшей освещенности, почти в полной темноте) и имеют лучшую разрешающую способность, чем цветные видеокамеры (то есть они способны различать более мелкие детали и удаленные объекты); к тому же, что немаловажно, черно-белые видеокамеры существенно дешевле.

Цветные видеокамеры имеют всего одно, но очень существенное преимущество - высокую информативность. И это подчас является решающим аргументом, несмотря на их сравнительно высокую стоимость, а также зависимость качества изображения от типа источника света.

1.2. Разрешающая способность

Разрешающая способность (Resolution) является одной из важнейших характеристик систем видеонаблюдения. Она характеризует способность видеосистемы различать мелкие детали и удаленные предметы. Разрешающая способность измеряется в так называемых телевизионных линиях (ТВЛ) - количестве различимых на экране видеомонитора черных и белых штрихов минимальной толщины. Чем больше это значение, тем мельче детали и более удаленные предметы можно наблюдать (что особенно важно вне помещений). Например, черно-белая видеокамера с 600 ТВЛ лучше, чем с 380 ТВЛ (первую относят к видеокамерам высокого разрешения, вторую - стандартного разрешения).

Надо отметить, что к паспортным данным поставщиков видеокамер следует относиться очень осторожно. Так, результаты измерений ряда японских, корейских и тайваньских видеокамер показали, что в отдельных случаях их реальная разрешающая способность составляла 360 ТВЛ (против заявленных в паспортах 380 ТВЛ, 420 ТВЛ и даже 460 ТВЛ).

Следует подчеркнуть, что разрешающая способность видеокамеры в первую очередь определяется параметрами ПЗС-матрицы, поэтому разрешающая способность черно-белых видеокамер выше разрешающей способности цветных видеокамер. Кроме того, на разрешающую способность оказывает влияние ширина полосы пропускания тракта видеосигнала. Ориентировочное значение необходимой для передачи видеосигнала верхней граничной полосы тракта (МГц) может быть получено делением значения разрешающей способности (ТВЛ) на число 80. Например, если требуется разрешающая способность 420 ТВЛ, то полоса пропускания должна быть: 420 : 80 = 5,25 (МГц).

Для цветных видеосистем обязательным условием является передача спектра видеосигналов вблизи поднесущей цветности PAL (4,43 МГц). Отметим, что абсолютное большинство цветных охранных видеосистем, эксплуатирующихся в России, работает в стандарте PAL. Как правило, ширина полосы пропускания тракта видеосигнала в этих системах составляет около 5 МГц.

Что касается результирующей разрешающей способности всей видеосистемы, то на ее значение оказывают влияние параметры всех входящих в систему элементов: видеокамер, объективов, усилителей, устройств обработки видеосигналов, видеомониторов, устройств видеозаписи, кабелей. При этом *общая разрешающая способность будет хуже худшей разрешающей способности входящих в видеосистему элементов*. К примеру, если видеокамера, имеющая разрешающую способность 420 ТВЛ, кабелем соединена с видеомонитором, у которого разрешающая способность 800 ТВЛ, то результирующая разрешающая способность может быть, например, 390 ТВЛ или 350 ТВЛ, но никак не будет равна 420 ТВЛ.

К сожалению, в настоящее время отсутствует методика, позволяющая аналитически рассчитать результирующую разрешающую способность видеосистемы по значениям разрешающих способностей входящих в нее элементов. Более того, нет единого международного стандарта на измерение параметров видеосистем вообще, и видеокамер в частности; многие параметры измеряются в разных фирмах по-разному, при различных условиях. Поэтому еще раз подчеркнем, что следует быть весьма осторожным в отношении параметров, указываемых в рекламных буклетах, каталогах и даже технических инструкциях.

В этом отношении особенно ценными представляются телевизионные испытательные таблицы. Они позволяют:

смакетировать всю видеосистему на рабочем столе (включая бухты используемого кабеля) и предъявить ее для согласования будущему заказчику,

выявить элемент видеосистемы с наихудшей разрешающей способностью, проанализировать, что дает его замена,

использовать таблицы для разрешения конфликтных ситуаций с заказчиком,

осуществлять входной контроль оборудования,

производить сравнение оборудования различных производителей.

Применительно к измерению разрешающей способности по горизонтали Гедзбергом Ю.М. были разработаны испытательные таблицы, которые можно скачать с его сайта и распечатать с помощью лазерного принтера на стандартных листах формата А4. В чем их отличие от существующих таблиц? Обычно измерение разрешающей способности осуществляется по так называемому "испытательному клину", то есть по границе различимости узких сходящихся линий. Реально в силу дискретного характера ПЗС-матрицы строки начинают "биться" в нескольких местах клина, проявляется муар. Чтобы определить реальное место, соответствующее, например, разрешающей способности по горизонтали, следует поперемещать в небольших пределах видеокамеру в горизонтальной плоскости - при этом места биений будут перемещаться, а место, соответствующее пределу разрешающей способности будет неподвижно.

Надо отметить, что чем выше разрешающая способность тестируемого элемента, тем труднее по "клину" получить точное значение параметра, а ведь именно это подчас и является решающим аргументом в пользу выбора того или иного прибора. Кроме того, наличие таблиц со штрихами позволяет судить и о равномерности передачи видеосигналов в полосе частот.

Для правильного использования таблиц каждую из них следует располагать перпендикулярно оси объектива видеокамеры на таком расстоянии, чтобы реперные знаки (черные треугольники вверху и внизу таблицы) своими вершинами совпадали с верхним и нижним краем экрана видеомонитора. Более точный результат получится, если регулировкой частоты кадров видеомонитора добиться появления на экране черной горизонтальной полосы (кадровый гасящий импульс) - таблица должна находиться на таком расстоянии от видеокамеры, чтобы реперные треугольники упирались в края этой черной полосы. Только в этом случае измеренное число ТВЛ будет соответствовать действительности. После фиксации видеокамеры на указанном расстоянии следует восстановить кадровую синхронизацию.

Для тестирования собственно видеокамер объектив должен быть очень высокого качества. Оценка разрешающей способности осуществляется по экрану видеомонитора - число в последнем из различимых блоков четкости укажет искомую разрешающую способность. Данные таблицы также позволяют оценивать качество фокусировки, нелинейные и геометрические искажения, вносимые видеомонитором или широкоугольным объективом видеокамеры.

1.3. Минимальная освещенность

Вторым по важности параметром видеокамер можно назвать *минимальную освещенность* - Minimum illumination (чувствительность - Sensitivity), которая характеризует способность видеокамеры наблюдать объекты в темноте (измеряется в люксах - лк). Чем меньше это значение, тем выше качество видеокамеры (обстановка на объекте становится все темнее, а изображение остается еще различимым). Для повышения чувствительности современных видеокамер используют следующие приемы, обеспечивающие их адаптацию к условиям освещенности:

· в черно-белых видеокамерах при низкой освещенности происходит переключение в режим пониженной разрешающей способности или возрастания времени накопления зарядов, что влечет за собой смазывание движущихся объектов (чувствительность разменивается либо на разрешающую способность, либо на быстродействие),

· цветные видеокамеры при низкой освещенности автоматически переходят в режим черно-белого изображения.

В измерении минимальной освещенности больше всего путаницы и неопределенности (что с успехом используют некоторые поставщики видеокамер). Вот несколько "подводных камней":

Так как большинство видеокамер поставляется без объективов, то результат измерения минимальной освещенности зависит от параметров используемого при измерении объектива, в первую очередь от величины его относительного отверстия (Aperture). Относительное отверстие объектива указывает, какая часть лучей пройдет через объектив и достигнет светочувствительных элементов ПЗС-матрицы. Следует помнить, что через объектив с относительным отверстием F2.0 пройдет меньше лучей, чем с относительным отверстием F1.4. Так вот, некоторые изготовители указывают минимальную освещенность, например, таким образом: 0,1 лк/F1.4 (0,1 лк при относительном отверстии 1.4), другие указывают минимальную освещенность, при относительном отверстии 2.0, например, 0,3 лк/F2.0. При сравнении видеокамер следует помнить:

если имеются две видеокамеры, причем, у первой из них указана чувствительность 0,1 лк/F1.4, а у второй 0,3 лк/F1.4, то чувствительнее первая видеокамера (измерение производилось при схожих объективах);

если первая видеокамера имеет чувствительность 0,1 лк/F1.4, а вторая 0,1 лк/F2.0, то чувствительнее вторая видеокамера (при измерении у второй видеокамеры был хуже объектив).
Хотя в паспортах на видеокамеры указывается значение выходного видеосигнала (Video Output) 1 В на нагрузке 75 Ом, реально практически ни одна из фирм не выдерживает эту норму, а значения этого параметра разнятся весьма существенно и могут быть равны 0,5 В и даже меньше. Отсюда понятно, что коль скоро видеокамера преобразует интенсивность светового потока в размах напряжения, то корректно указывать минимальную освещенность, приводя ее к одному уровню выходного напряжения. Надо сказать, что некоторые фирмы указывают чувствительность подобным образом: 0,6 Lux @ F1.2 50 IRE, что более корректно, так как 50 IRE означает, что чувствительность была измерена, когда размах от уровня черного до уровня белого уменьшился на 50 %, то есть до 0,35 В. Здесь следует пояснить, что полный размах собственно видеосигнала 0,7 В принимается за 100 IRE, размах всего видеосигнала с синхроимпульсами равен 140 IRE. В некоторых случаях указывают два значения чувствительности: Full Video (100 IRE) и Usable Picture (50 IRE). Усилением сигнала с ПЗС-матрицы можно "разогнать" видеосигнал довольно сильно, но при этом будут усилены и шумы. Отсюда очень важно при оценке минимальной освещенности обращать внимание на указанное отношение сигнал/шум на выходе видеокамеры, которое не должно быть ниже 30 дБ, иначе шумы на экране становятся весьма заметны ("снег" на изображении).
Вообще говоря, единица измерения люкс нормируется при определенной длине волны (550 нм, что соответствует максимуму чувствительности глаза). Для того, чтобы чувствительность видеокамер выражать в лк, необходимо при измерении отсекать инфракрасную область специальным фильтром, в которую простирается спектральная чувствительность ПЗС-видеокамер.
Измерение минимальной освещенности видеокамеры можно было бы производить внутри светонепроницаемого кожуха, регулируя накал расположенной там лампы реостатом или автотрансформатором и контролируя освещенность люксметром, а выходной сигнал видеокамеры - по экрану видеомонитора или осциллографа. Однако вся неприятность заключается в том, что с изменением интенсивности свечения лампы изменяется и излучаемый ею спектр, а спектральная чувствительность у разных видеокамер, надо сказать, существенно разнится. Таким образом, используя подобный принцип нельзя получить точное значение минимальной освещенности. Однако его удобно использовать, например, для сравнительной оценки чувствительности видеокамер различных производителей (уменьшают накал лампы до тех пор, пока одна видеокамера перестает показывать, а вторая еще продолжает работать).
Чтобы исключить влияние спектральной чувствительности видеокамер на измерение минимальной освещенности, световой поток в видеокамеру регулируют, используя набор нейтрально серых фильтров различной плотности, устанавливаемых перед объективом (при этом сам источник света остается стабильным, однако следует помнить, что спектральные характеристики самих фильтров тоже не идеальны).
Например, одна из зарубежных компаний, продвигающая видеооборудование различных фирм, приводит данные производителей по чувствительности их видеокамер, а также свои, полученные следующим образом:

- видеокамеры тестируются с помощью объективов с относительным отверстием F1.2,
- видеокамеры с встроенными объективами измеряются при минимальном значении их относительного отверстия (объектив максимально открыт); результат измерения пересчитывается к относительному отверстию F1.2,
- в измерительном ящике, где определяется минимальная освещенность, перед объективом устанавливаются нейтрально серые фильтры до тех пор, пока размах выходного сигнала видеокамеры не станет равным 350 мВ,
- в качестве тестовой таблицы используются вертикальные штрихи с пространственной частотой 0,5 МГц и 2 МГц.

1.4. Борьба с изменениями освещенности
В составе каждой ПЗС-видеокамеры имеется так называемый *электронный затвор* (ES - Electronic shutter) - это устройство, предназначенное для ее адаптации к вариациям освещенности. Данное устройство опрашивает ПЗС-матрицу короткими импульсами, причем, период следования импульсов может меняться. Благодаря этому осуществляется регулировка времени накопления зарядов, а значит, и уровень сигнала на выходе ПЗС-матрицы. Следует отметить, что электронный затвор, автоматически изменяющий период следования опросных импульсов в пределах от 1/50 с до

1/100000 с, имеется у всех современных видеокамер (поэтому указание данного параметра в техническом паспорте едва ли актуально).
Другое дело, если имеется возможность *ручной установки электронного затвора* (Manual Shutter Control) - такая функция может с успехом использоваться для наблюдения быстропротекающих процессов (например, при видеонаблюдении потока автомашин). Дело в том, что если автоматический электронный затвор (Auto Shutter Control) работает на "малых скоростях" (1/50 сек) - а это бывает при низкой освещенности, то быстроизменяющиеся процессы будут отображаться на экране видеомонитора смазанными. Для исключения такого дефекта должна быть либо достаточно высокая освещенность объекта (что не всегда возможно), либо следует использовать видеокамеры с принудительно устанавливаемой скоростью работы электронного затвора.
Недостатком использования электронного затвора (и объективов с фиксированной или регулируемой вручную диафрагмой) является то, что объектив все время открыт, а значит, глубина резкости минимальна, в цветных видеокамерах уменьшается цветовая насыщенность. Но самое главное, динамического диапазона электронного затвора (100000 : 50 = 2000) недостаточно для отработки изменений уличной освещенности при круглосуточной работе (от 105 до 109 раз). Кроме того, электронный затвор никак не изменяет световой поток, поступающий на ПЗС-матрицу. Проблема решается с помощью так называемых объективов с *автодиафрагмой* (Auto Iris) в которых величина относительного отверстия регулируется автоматически (ALC - Auto Iris Lens Control).
В качестве сигнала управления микродвигателями объектива (Iris Control) может использоваться специальный видеосигнал (Video), вырабатываемый видеокамерой. В более совершенных видеокамерах для этой цели вырабатывается медленно изменяющееся управляющее напряжение, часто называемое как сигнал управления постоянным током (обозначается DC - Direct Current или DD - Direct Drive), благодаря чему может использоваться более простой и экономичный объектив.
Электронная совместимость видеокамеры и объектива заключается в соответствии сигнала управления автодиафрагмой видеокамеры и объектива. Как правило, если видеокамера обеспечивает управление автодиафрагмой объектива сигналом постоянного тока, то в ней имеется микропереключатель для выбора либо DC, либо Video. Отметим, что при управлении Video используются только 3 из 4 контактов соответствующего разъема, в то время как при управлении DC задействованы все 4 контакта. Некоторые фирмы наладили выпуск адаптеров, позволяющих совместно использовать объективы и видеокамеры, имеющие различные сигналы управления диафрагмой.
Сама система управления автодиафрагмой, по сути, является классической системой автоматического регулирования, поэтому в некоторых случаях ей может быть присуща неустойчивость - объектив периодически открывается и закрывается. Нередко причиной этого является параллельная работа автодиафрагмы и электронного затвора, что, вообще говоря, нежелательно.
Отметим, что, несмотря на рекомендации использовать в уличных условиях, а также в помещениях с изменяющейся освещенностью исключительно видеокамеры с объективами с автодиафрагмой, для этих целей все же иногда используют видеокамеры с обычным объективом (с фиксированной или вручную устанавливаемой диафрагмой). Такие решения обычно диктуются желанием снизить затраты на видеосистему. Ну, что ж, "безумству храбрых поем мы славу". В подземном переходе оно, конечно, работать будет. Или в темном дворе… Пока снег не выпадет, и на экране видеомонитора все станет несколько ярче, чем хотелось бы.
1.5. Параметры видеокамер
Кроме рассмотренных, существует и другие параметры, характеризующие видеокамеру. Рассмотрим их.
Отношение сигнал/шум (S/N Ratio, Signal/Noise) указывает на степень проявления "снега" на изображении (например, при отношении сигнал/шум 60 дБ шум практически отсутствует, 50 дБ - шум едва заметен или незаметен, 40 дБ - шум заметен, 30 дБ - сильные шумы, 20 дБ - изображение теряется в шумах. Реальные измерения японских, корейских и тайваньских видеокамер показали значения этого параметра от 32 дБ до 42 дБ (против заявленных в паспортах 46…48 дБ).
Система *автоматической регулировки усиления* (Gain Control) служит для стабилизации выходного видеосигнала на уровне около 1 В. Тем не менее, как уже говорилось, реально на выходе видеокамер размах видеосигнала 1 В бывает крайне редко (он может быть равен 500 мВ и даже меньше). В некоторых видеокамерах система АРУ отключаемая, что в ряде случаев

оказывается весьма ценным (чтобы не ухудшалось соотношение сигнал/шум). Глубина АРУ у различных видеокамер может быть от 12 дБ до 30 дБ.

Гамма коррекция (Gamma Correction) - параметр (обычно, равный 0,45), который указывает на то, что в видеокамере заведомо вводится нелинейная зависимость выходного видеосигнала от освещенности объекта (то есть, если освещенность объекта изменять ступенчато, через равные приращения, то ступеньки выходного сигнала будут неодинаковы по размаху). Это делается для компенсации нелинейной зависимости яркости свечения кинескопа в видеомониторе от модулирующего напряжения (иначе темные места имели бы меньше градаций, чем светлые). В некоторых видеокамерах имеется переключатель гаммы 0,45 или 1,0. Изменения на экране от такого переключения не столь заметны; чаще этот переключатель установщик начинает судорожно переключать, когда видеосигнал вообще пропадает.

Компенсация встречной засветки (BLC - Back Light Compensation) - обеспечивает, как бы сказал фотограф, более глубокую проработку в контровом свете. То есть обычная видеокамера, у которой нет такой функции, отрабатывает на усредненную освещенность в поле зрения. Если при этом на объекте имеются очень ярко освещенные участки, то за счет электронного затвора они, конечно, будут не столь яркими, но при этом яркость и темных участков уменьшится, может быть, до полной неразличимости. Классический пример: человек лицом к Вам, а солнце светит ему в спину - лица не рассмотреть, один силуэт. В сравнительно простых видеокамерах BLC отрабатывает по центральной части поля зрения видеокамеры, в видеокамерах с цифровой обработкой (DSP) имеется возможность программно устанавливать область, в которой отрабатывает BLC.

Синхронизация видеокамер (Synchronization) нужна, когда количество видеокамер в видеосистеме больше одной и в основном в тех случаях, когда используются видеокоммутаторы. Дело в том, что при переключении не синхронизированных между собой видеокамер может происходить временный срыв кадровой синхронизации видеомонитора ("кадры ползут" несколько секунд после переключения видеокамер), что не может не утомлять оператора.

Напомним, что в России и в некоторых зарубежных странах действует стандарт (CCIR):

- частота полей (полукадров): 50 Гц,
- частота кадров: 25 Гц,
- период следования строчных синхроимпульсов: 64 мкс,
- развертка чересстрочная, 625 строк.

Отсутствие влияния синхронизации видеокамер на качество изображения при использовании цифровых систем обработки видеосигналов нередко преподносится как одно из преимуществ цифровых устройств. И это правда. Но не вся, так как умалчивается, что, так как несинхронизированные видеосигналы приходят на входы не одновременно, то в конечном итоге это приводит к замедлению обновления изображения и более заметному проявлению так называемого "строб-эффекта". То есть и здесь использование синхронизации является благом.

Отметим, что все производители в числе "дежурных" параметров (таких, как гамма коррекция, выходной сигнал 1 В, чересстрочная развертка) указывают и внутреннюю синхронизацию (Internal), притом, что она есть у всех без исключения видеокамер (с использованием кварцевого резонатора).

Внешняя синхронизация (External) - V-lock (кадровой развертки) или Gen lock (кадровой и строчной разверток) актуальна для видеокамер, питаемых от источника постоянного тока, причем для этой цели может использоваться либо видеосигнал от одной из видеокамер, либо синхросмесь, вырабатываемая специальным прибором - синхронизатором. Ясно, что для этого на видеокамере должен быть дополнительный разъем.

Для видеокамер с сетевым питанием удобна синхронизация от сети переменного тока (LL - Line-Lock). Отметим, что именно синхронизация от сети позволяет избавиться от следующего дефекта. Если там, где установлены видеокамеры, используются лампы дневного света, то на изображении может появляться яркостная модуляция (экран медленно заплывает светом, а затем также медленно изображение становится нормальным). Подобный дефект проявляется далеко не со всеми лампами дневного света и непосредственно глазом в помещении не ощущается. Видеокамеры с синхронизацией от сети допускают подстройку фазы - в качестве опорного сигнала проще всего взять видеосигнал от одной из видеокамер, а остальные видеокамеры следует подстроить по ней. Для этих целей можно использовать или двухлучевой осциллограф (контроль взаимного положения кадровых синхроимпульсов), или экран видеомонитора, на разъемы сквозного прохода которого подаются видеосигналы от двух видеокамер (регулировкой частоты кадров добиваются появления темных горизонтальных полос, соответствующих кадровым

гасящим импульсам, а затем подстройкой добиваются их совпадения). Нередко параметры синхроимпульсов в реальных видеокамерах выходят за пределы, оговоренные стандартами - отсюда возможные проблемы по совместимости с видеомониторами и устройствами, использующими оцифровку видеосигнала (разделителями экрана, платами ввода видео в компьютер и т.п.).

Баланс белого является специфическим параметром цветных видеокамер; он служит для правильной цветопередачи изображения на объекте при различных типах источника освещения, к которым, надо сказать, цветные видеокамеры весьма чувствительны (в особенности, к лампам дневного света). Указываемый при этом диапазон калориметрических температур (например, 2700 К…10000 К) соответствует диапазону регулировок.

Напомню, что абсолютное большинство экспортируемого в Россию оборудования для цветных систем охранного телевидения выполнено в стандарте PAL.

В качестве *напряжение питания* (Power Supply) видеокамер используется или низковольтное напряжение постоянного тока DC (чаще всего 12 В), или сетевое напряжение AC 220 В. При питании от 220 В, как уже указывалось, удобно использовать синхронизацию от сети. Кроме того, напряжение 220 В, как говорится, всегда под рукой, а если видеокамера должна быть установлена на улице в термокожухе, то это напряжение удобно использовать и для питания подогрева, и для питания видеокамеры. Во избежание искажений на экране видеомонитора рекомендуется запитывать всю систему охранного телевидения от одной фазы сети 220 В. Если же видеокамеры установлены на значительном расстоянии и подключаются к ближайшим щиткам или розеткам, но при этом возникают искажения, то можно использовать разделительные трансформаторы.

Для видеокамер с питанием от источника постоянного напряжения можно использовать общий блок питания, однако при этом следует помнить, что:

· может потребоваться достаточно мощный блок питания и провода большого сечения,

· возможно появление связи между видеокамерами через общий источник питания (на экране видеомонитора появляются искажения за счет проникновения видеосигналов из канала в канал),

· при выходе из строя блока питания или повреждения общих проводов выходит из строя вся видеосистема.

Поэтому в ряде случаев удобнее использовать сетевой адаптер для каждой видеокамеры. Отметим, что видеокамеры с широким диапазоном допустимых питающих напряжений (например, 8 В…15 В) имеют очевидное преимущество перед видеокамерами, критичными к этому параметру. На объектах, где вероятны отключения питающего напряжения, следует предусмотреть организацию бесперебойного питания (броски напряжения могут вызвать выход видеокамер из строя). Кроме того, если произошло отключение питания уличной видеокамеры, причем окружающая температура достаточно низкая, то после подачи напряжения она уже может не включиться.

Диапазон рабочих температур (Operating Temperature) - чаще всего нас интересует нижняя его граница, а она обычно составляет -10°С, не более. Поэтому, если встречается обозначение Weather Proof Camera (всепогодная видеокамера), то надо понимать, что это ТАМ, у них, она Weather Proof, а у нас, в России, она в лучшем случае Water Proof (влагозащищенная).

Конструктивное исполнение видеокамер предполагает следующие возможные варианты конструкции:

· видеокамеры в стандартном корпусе,

· видеокамеры миниатюрные ("квадраты", цилиндрические, купольные, шары),

· видеокамеры уличные (как правило, вмонтированные в термокожухи, с кронштейном),

· видеокамеры бескорпусные,

· дверные видеоглазки (видеокамеры со сверхширокоугольным объективом без регулировки диафрагмы, устанавливаемые во входные двери),

· взрывобезопасные видеокамеры (конструкция которых исключает образование электрической искры, что позволяет использовать их в специальных помещениях),

· видеокамеры специального дизайна,

· WEB-видеокамеры,

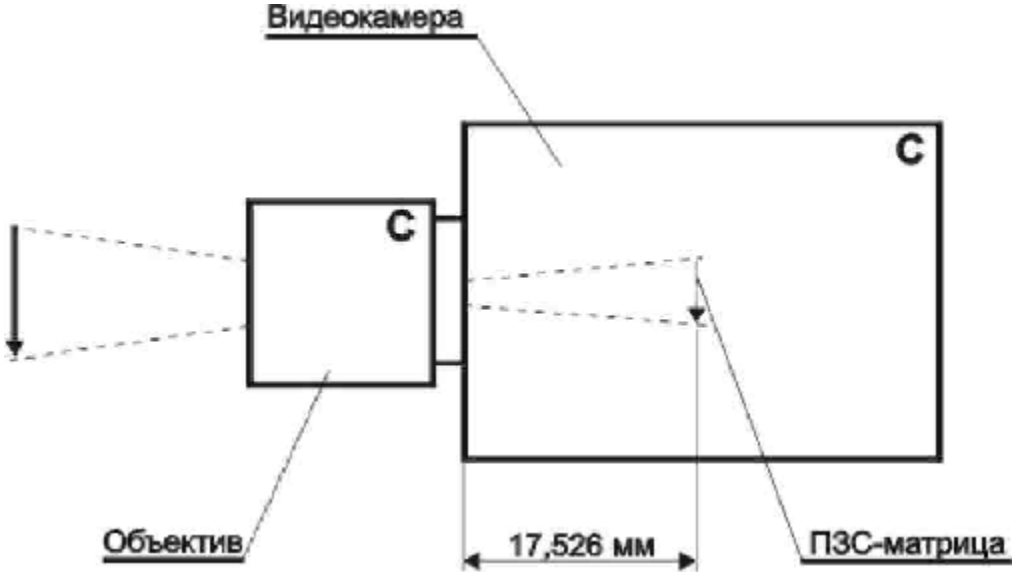
· скоростные поворотные видеокамеры,

· видеокамеры от мини-видеосистем (с инфракрасной подсветкой, микрофоном и громкоговорителем).

Особенность купольных (потолочных видеокамер) - возможность использования темного светофильтра (при этом посетитель не сможет определить, куда направлена видеокамера).

Бескорпусные и миниатюрные видеокамеры, как правило, поставляются со встроенным микрообъективом (но существуют варианты поставки и без объектива, с CS-креплением под стандартный объектив).

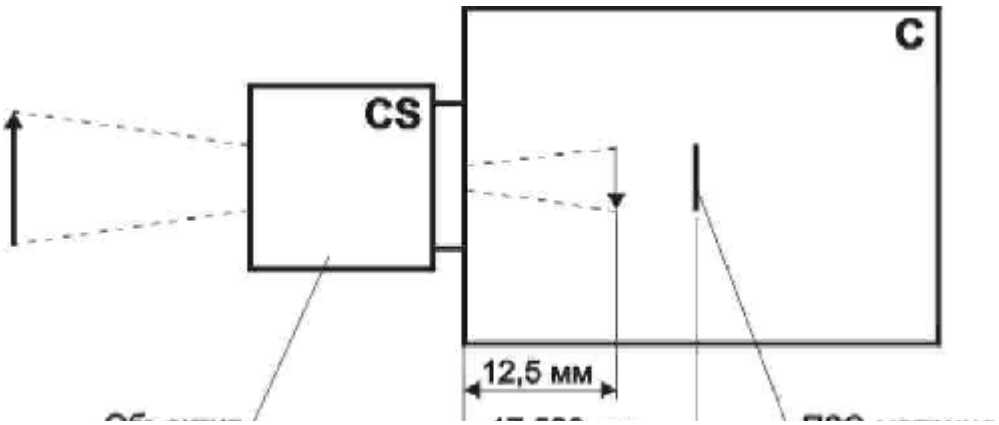
Вид крепления объектива (Lens Mount): "C" или "CS" - определяет конструктивную совместимость видеокамеры и объектива.



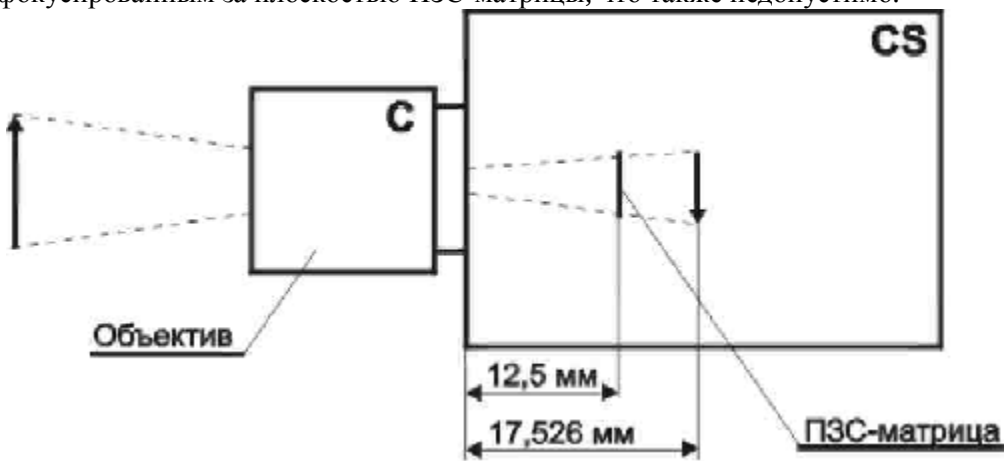
Дело в том, что существует два варианта исполнения видеокамер по расстоянию от места расположения ПЗС-матрицы до устанавливаемого объектива. Варианты C и CS отличаются по этому расстоянию на 5 мм. В соответствии с этим выпускаются и объективы C и CS крепления.

Чтобы изображение было четко сфокусировано на ПЗС-матрице, необходимо, чтобы с видеокамерой C эксплуатировался объектив C, а с видеокамерой CS - объектив CS. Возможен единственный вариант смешанного соединения: с видеокамерой CS может использоваться объектив C, но при условии, что между объективом и видеокамерой установлено специальное переходное кольцо C/CS (C/CS adapter).

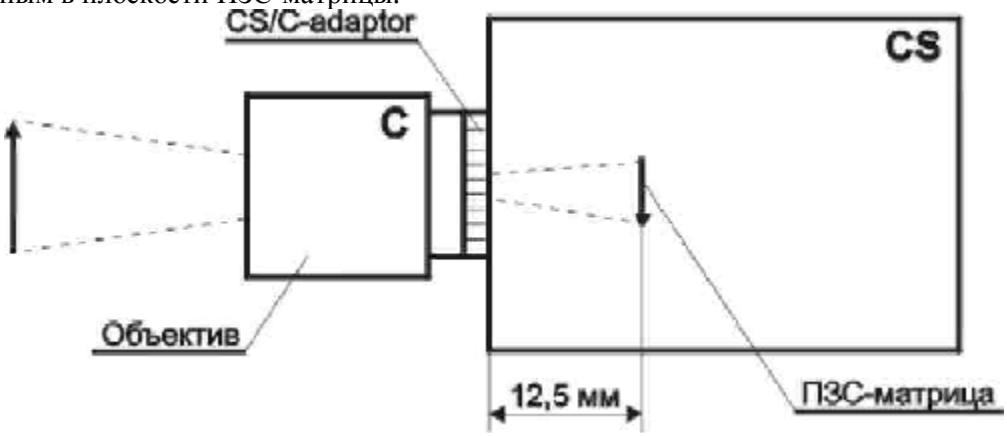
Смысл последнего условия заключается в следующем. При установке объектива с CS-креплением на видеокамеру, рассчитанную на C-крепление, изображение оказывается сфокусированным перед плоскостью ПЗС-матрицы, а на самой ПЗС-матрице будет расфокусировано, что, естественно, недопустимо.



При использовании объектива с С-креплением и видеокамеры с CS-креплением изображение оказывается сфокусированным за плоскостью ПЗС-матрицы, что также недопустимо.



Однако при установке С/CS-кольца между объективом и видеокамерой, изображение оказывается сфокусированным в плоскости ПЗС-матрицы.



Некоторые видеокамеры имеют встроенное резьбовое кольцо с большим ходом, что позволяет отказаться от использования CS-кольца и гарантирует хорошую фокусировку (функция Back Focus). В заключение отметим разнообразие функций существующих видеокамер:

- для работы в уличных условиях,
- для установки под водой (на глубине до нескольких метров),
- цветные видеокамеры с композитным видеосигналом и S-VHS,
- цветные видеокамеры Day/Night с переключением в черно-белый режим при пониженной освещенности,
- видеокамеры с питанием по коаксиальному кабелю,
- видеокамеры с возможностью зеркального отображения (для использования в качестве зеркала заднего вида автомобиля),
- видеокамеры с возможностью передачи видеосигналов по компьютерной сети, по телефонной линии, с записью на встроенный жесткий диск.