

Выбираем объектив для систем видеонаблюдения

Подбор объектива для камер видеонаблюдения это задание достаточно сложное даже для некоторых опытных установщиков охранных систем. К нам довольно часто поступают вопросы, связанные с этой областью знаний. Поэтому мы решили написать статью, цель которой - научить Вас правильно подбирать объективы для решения самых разных задач видеонаблюдения. В результате изучения изложенного материала, Вы сможете легко ориентироваться в типах и видах существующих объективов, разберетесь с тем, как рассчитывать оптические характеристики для наилучшей обзорности и научитесь самостоятельно закладывать в проект правильно подобранные объективы для камер видеонаблюдения. Итак, начнем. Для того чтобы правильно подобрать объектив достаточно дать ответ на несколько вопросов.

1. С какой камерой будет использоваться объектив?

Необходимо знать физический размер матрицы видеокамеры (1", 1/2", 1/3", 1/4") и формат крепления объектива – M12 (миниатюрные видеокамеры), C или CS.



Объектив с креплением M12 используется в миниатюрных камерах



Объектив с типом крепления C или CS используется в профессиональных полноразмерных камерах.

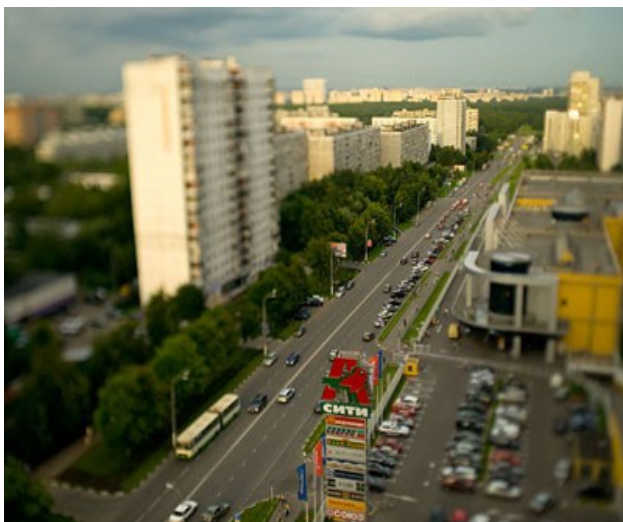
2. Каким будет уровень освещенности на объекте - постоянным или изменяющимся?

От параметра освещенности зависит тип диафрагмы, который лучше использовать в камере видеонаблюдения. Если освещение постоянное и заранее известно, что его яркость изменяться не будет, то можно использовать объектив с фиксированной диафрагмой. Если же яркость сцены иногда может меняться, то следует использовать объектив с ручной диафрагмой, им можно управлять вручную, подстраивая под уровень освещенности. Если уровень освещения меняется, камера установлена на объекте, где требуется работа системы видеонаблюдения ночью или есть только естественное освещение, то надо использовать объектив с авто диафрагмой (автоматической регулировкой).

По способу автоматического управления, диафрагмы делятся на два вида: управление по видеосигналу VD (video drive) и прямое управление DD (direct drive). Определить какой способ лучше не сложно, поскольку по-сути это одно и то же, но в первом случае система будет более сбалансированной, что делает более удобной подстройку параметров при экстремальных условиях наблюдения (например, попадание прямого солнечного света в объектив). Есть даже объективы, в которых управление диафрагмой может происходить удаленно. Они устанавливаются в видеокамеры с оптическим зумом и называются вариофокальными объективами с сервоприводом.

Диафрагма — это устройство в объективе видеокамеры, которое регулирует диаметр оптического отверстия и тем самым изменяет светосилу объектива — соотношение яркости снимаемого объекта к яркости самого объекта. Кроме того, диафрагма устанавливает необходимую глубину резкости. Диафрагма обозначается буквой f , и чем больше оптическое отверстие, тем меньше цифровое значение диафрагмы и наоборот. Примером может быть объектив, относительное отверстие которого составляет 2,8. Если поставим значение диафрагмы $f / 2,8$, то это значит, что диафрагма в объективе будет полностью открытой, и в данном случае она практически не будет участвовать в процессе съемки.

Чем меньшим будет отверстие диафрагмы, тем большим будет глубина резкости изображаемого пространства. Глубина резкости - это область четкой фокусировки вокруг снимаемого объекта. На фотографии справа четко видно, что резкость установлена хорошо по всему полю кадра. Изображение на фотографии имеет хорошую резкость, видно даже мелкие детали. Этот эффект был достигнут завышенным значением диафрагмы, за счет чего повысилась и глубина резкости.



С открытой диафрагмой будет эффект размытия заднего фона (фотография слева). Отметим еще и другой важный момент на этом фото. Низкая глубина резкости изображаемого пространства наблюдается не только вдаль от объекта съемки, но и в ширину. Эту особенность нужно учитывать при выборе необходимой диафрагмы.

3. Насколько ярким будет освещение на объекте?

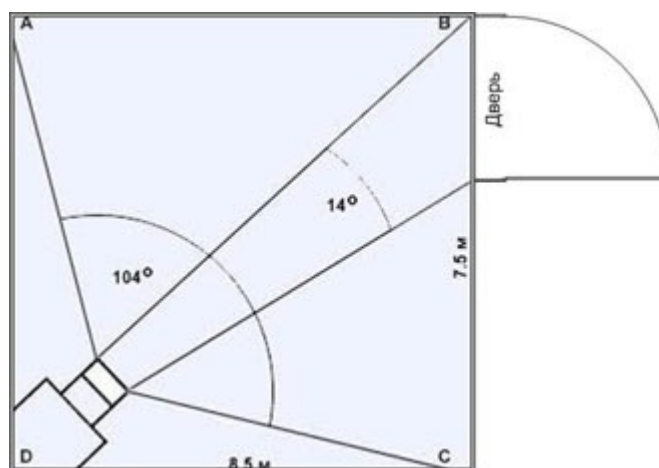
От параметра яркости объектива зависит его светосила. На светочувствительной матрице яркость изображения и количество светового потока, пропорциональны квадрату отверстия объектива. То есть, объектив с отверстием 1:1,4 дает в 16 раз более светлую картинку, чем с относительным отверстием 1:5,6. Следует обратить внимание на размер относительного отверстия, до которого закрывается диафрагма. У относительного отверстия есть значения до 1:300 и больше. Большие значения минимального относительного отверстия обеспечивают больший динамический диапазон освещенностей, при которых отсутствует эффект засветки. Этот параметр особенно важен, если применяются высокочувствительные камеры.

4. Какой угол обзора должен обеспечивать объектив?

Еще до начала установки системы видеонаблюдения нужно определить, какой должна быть зона обзора камеры, и какие объекты должны попадать в область её наблюдения. При выборе объектива не следует выбирать объектив с зоной большей, чем нужно. Потому что чем больше будет обзор объектива, тем мельче будут отдельные детали изображения. Чтобы определить требуемый угол обзора, нужно выбрать две крайние точки отображаемого изображения. Эти точки будут опорными. Затем соединяем их прямыми линиями с местом расположения видеокамеры и меряем образовавшийся угол, как показано на рисунке ниже. Если какой нибудь объект в зоне действия камеры будет препятствием для нормального видеонаблюдения, переместите его из поля зрения камеры, или переставьте камеру в более удобное место.

Для обзора в комнате [угол ABC] нужен объектив с углом обзора по горизонтали не менее 104° , а для контроля двери [угол BC], - не менее 14° . Однако, не все объективы имеют в обозначениях такой параметр, как угол обзора. Вместо него используется параметр «Фокусное расстояние».

Исходя из фокусного расстояния, можно достаточно просто определить угол обзора и формат светочувствительной матрицы видеокамеры.



5. Как определить с помощью фокусного расстояния объектива такие параметры, как угол обзора и формат светочувствительной матрицы?

Фокусное расстояние объектива измеряется в миллиметрах и непосредственно связано с углом обзора объектива. Короткофокусные объективы обеспечивают большие углы обзора, но работают на небольшом расстоянии, а объективы с большим фокусным расстоянием обладают узким углом обзора. Для облегчения перевода фокусного расстояния в угол обзора и наоборот, можно воспользоваться таблицами, представленными ниже.

Зависимость угла обзора объективов от фокусного расстояния для объективов и светочувствительных матриц формата 1/3"

№ п/п	Фокусное расстояние	Угол обзора по вертикали	Угол обзора по горизонтали
1	1,3	110	123
2	1,4	105	120
3	1,47	102	117
4	1,6	97	113
5	2,0	85	100
6	2,1	80	97
7	2,3	75	93
8	2,5	72	88
9	2,8	65	82
10	2,9	63	80
11	3,0	62	77
12	3,5	55	69
13	3,6	53	67
14	3,7	52	66
15	3,8	51	65
16	4,0	48	62
17	4,2	46	60
18	4,4	45	57
19	4,5	44	56
20	5	40	51
21	6	33	43
22	7	29	38
23	8	25	34
24	8,8	23	31
25	10	20	27
26	12	17	22,6
27	15	13,7	18,2
28	16	12,8	17,1

Зависимость угла обзора объектива от фокусного расстояния для объективов и светочувствительных матриц формата 1/4"

№ п/п	Фокусное расстояние	Угол обзора по вертикали	Угол обзора по горизонтали
1	1,3	93	110
2	1,4	90	105
3	1,47	85	101
4	1,6	80	95
5	2,0	68	83
6	2,1	65	81
7	2,3	60	77
8	2,5	57	71
9	2,8	52	65
10	2,9	50	63
11	3,0	48	62
12	3,5	42	55
13	3,6	41	53
14	3,7	40	52
15	3,8	38	51
16	4,0	37	48
17	4,2	36	46
18	4,4	34	45
19	4,5	33	44
20	5	30	39
21	6	25	33

22	7	22	29
23	8	19	25
24	8,8	17,5	23
25	10	15,4	20,5
26	12	12,8	17
27	15	10,3	13,7
28	16	9,6	12,8

В соответствии с выбранным углом обзора определяем требуемое фокусное расстояние.

6. Какие объективы чаще всего применяют на практике?

Сейчас на практике наиболее часто используются варифокальные объективы с автодиафрагмой и переменным фокусным расстоянием. Они наиболее универсальны, удобны в настройке и эксплуатации. В системах видеонаблюдения чаще всего используются такие варианты объективов:

1. Широкоугольные с углом обзора 70°-95°. Они чаще всего используются для наблюдения за входной группой в небольшой комнате (не более 5x5 м), или если не очень важна детализация и нужен общий контроль над ситуацией в помещении;
2. Объективы с углом обзора 30°-70° используются чаще всего в комнатах среднего размера (около 100 кв.м), для наблюдения за открытой территорией, за входом и фасадом здания;
3. Узкоугольные объективы имеют угол обзора 3°-30, их устанавливают по периметру здания, вдоль ограждений, в коридорах, для видеоконтроля узких и длинных участков территории.

7. Какие типичные ошибки характерны при выборе объектива?

Основная ошибка и типичное заблуждение – это стремление к большому углу обзора камеры. Как и все чрезмерное, это приводит к не очень приятным результатам. В таких случаях специалист выбирает наиболее широкоугольный объектив, но проблема в том, что чем больше предметов оказывается в кадре, тем мельче каждый из них, и тем труднее их различить при просмотре записи или живого видео. Для того, чтобы опознать лицо человека с высокой точностью, нужно чтобы он сам занимал около половины кадра по высоте. Для популярных камер с матрицей 1/3", фокусное расстояние в мм. должно быть равно расстоянию до человека в метрах. Когда вам нужно распознать человека на расстоянии в 3 метра, нужен объектив с фокусным расстоянием 3 мм. И наоборот, используя отстроенный объектив с фокусным расстоянием 25 мм, вы уверенно опознаете человека на расстоянии до 25 метров.

Если при выбранном масштабе не получилось выбрать необходимый угол обзора камеры, то можно попробовать выбрать другое место расположения камеры или использовать камеры с варифокальным объективом. Это даст возможность подобрать минимально допустимый масштаб, увеличивая угол захвата камеры. Кроме того, всегда существует вариант установки не одной, а нескольких камер, чтобы не идти на компромисс и полностью охватить зону наблюдения с теми ракурсами и той детализацией, которая необходима. Стремиться к очень большому углу обзора бессмысленно, так как объективы с углом захвата изображения 90° и больше имеют значительную бочкообразную дисторсию - изображение в таких объективах на краях поля зрения сильно деформировано или даже срезано по углам. Конечно, в таком случае, ни о каком распознавании мелких деталей даже и речи быть не может.

Именно поэтому среди объективов с фиксированным фокусом неким универсальным стандартом является объектив с фокусным расстоянием 3.6мм для близких и 6мм для чуть

более дальних расстояний. В случае с вариофокальными объективами, традиционно используют 4-9мм и не редко 5-50мм для больших расстояний.

В ассортименте торговой марки Greiner присутствуют очень широкоугольные объективы с фокусным расстоянием 2.1мм и даже меньше. Но перед внесением в смету и тем более использованием таких объективов, мы рекомендуем протестировать его с камерой в реальных условиях и на практике определить его целесообразность и эффективность для данных задач.

Особо стоит отметить распространенные проблемы при использовании длиннофокусных объективов (фокусное расстояние больше 100мм):

1. Большая чувствительность к точности фокусировки, особенно при полностью открытой диафрагме. Проявляется со всей силой глубина резкости.

2. Для исключения механических и ветровых вибраций, камеры с такими объективами следует устанавливать на массивные основания и использовать укрепленный металлический кронштейн. Потому что любые вибрации камеры создают помехи и изображение будет «дрожать».

3. На качество изображения также влияют условия метеорологической видимости (дым, осадки, туман, пыль) и даже флуктуации слоев нагретого воздуха. Поэтому такие объективы надо применять очень осторожно, по-возможности учитывая все перечисленные факторы.

Также следует ответственно подойти к решению о применении объективов с трансфокатором (оптический авто зум). Как правило, выгоднее и правильнее сразу купить роботизированную камеру Speed Dome, уже оснащенную данным типом объектива и имеющую целый ряд дополнительных преимуществ, нежели устанавливать этот сложный и дорогой объектив на обычную камеру.

Таким образом, в данной статье мы затронули основные и самые базовые вопросы организации эффективного видеонаблюдения в разрезе подбора правильной оптики для камер. В следующих статьях мы постараемся более подробно рассказать о том, как с помощью уникальных оптических решений можно добиваться максимального качества картинки и высокой степени детализации важных объектов наблюдения.

Свои вопросы, пожелания и предложения, пожалуйста, высылайте на электронную почту tech@datalink.com.ua

Всегда рады ответить на любые вопросы и помочь в нелегком деле организации и настройки профессиональных систем видеонаблюдения!

С уважением,

Технический Департамент Компании «Дата Линк»