

Выбор объектива для систем видеонаблюдения

Подбор объектива для задач видеонаблюдения является достаточно сложным делом. Для того, чтобы помочь Вам в выборе объектива для решения Ваших задач (а также для того, чтобы именно Вы могли оценить, правильно ли выбран объектив проектировщиком системы видеонаблюдения) предназначена эта статья

Для правильного выбора объектива достаточно ответить на несколько простых вопросов.

1. С какой камерой будет использоваться объектив?



Крепление объектива M12



Крепление объектива CS

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

Формат объектива зависит от формата видеокамеры, чаще всего совпадает с ним.

Крепление типа M12 используется в миниатюрных камерах, крепление типа C или CS – профессиональных полноразмерных камерах.

2. Уровень освещенности на объекте – постоянный или изменяется?

От этого зависит, какой тип диафрагмы надо использовать.

Если освещение на объекте постоянно и неизменно и заранее известно, то можно использовать объектив с фиксированной диафрагмой, как самый недорогой.

Если уровень освещения постоянный, но заранее неизвестен или иногда меняется, то можно использовать объектив с диафрагмой, управляемой вручную.

Если освещение меняется (камера установлена на улице или там, где есть только естественное освещение, или требуется работа системы видеонаблюдения ночью), то нужно использовать объектив с автоматической регулировкой диафрагмы. Они делятся по способу управления на прямой DD (direct drive) и по видеосигналу VD (video drive).

Какой способ управления автодиафрагмой лучше - прямой или по видеосигналу? В принципе, это одно и то же, но все-таки во втором случае сбалансированы все связи в одном приборе, изготовленном на одном предприятии, что позволяет более точно подстраивать его параметры в экстремальных случаях (например, при попадании прямого солнечного света).

Существуют также объективы с дистанционным управлением диафрагмой. Как правило они устанавливаются в видеокамеры с оптическим зумом (вариообъективы с сервоуправлением)

3. Насколько яркое освещение на объекте?

От этого зависит выбор светосилы объектива.

Яркость изображения на светочувствительной матрице камеры, и, соответственно, величина светового потока, пропорциональны квадрату относительного отверстия объектива. Следовательно, объектив с относительным отверстием 1:5,6 даёт в 16 раз более темную картинку, чем с относительным отверстием 1:1,4.

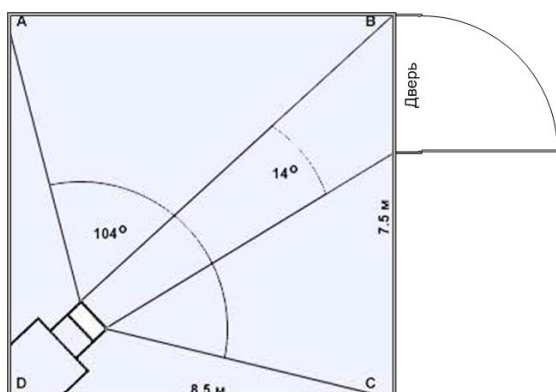
Особое внимание следует обратить на значение относительного отверстия, до которого закрывается диафрагма. Встречаются значения относительного отверстия до 1:300 и больше. Большие значения минимального относительного отверстия обеспечивают больший динамический диапазон освещенностей, при которых отсутствует эффект засветки. Это особенно важно, если применяются высокочувствительные камеры.

4. Какой угол обзора должен обеспечивать объектив?

Нужно заранее, еще до установки видеокамер, определить, какова должна быть зона обзора камеры и какие объекты должны в нее попадать. Важно не выбрать слишком большую зону обзора, поскольку, чем больше обзор, тем мельче отдельные детали на изображении.

Для определения требуемого угла обзора: выберите в качестве опорных две крайние точки предполагаемого изображения, соедините их прямыми с местом расположения камеры видеонаблюдения и измерьте угол между этими прямыми.

Если какие-либо препятствия мешают видеонаблюдению, переместите камеру на другое место или устраните их из поля зрения камеры.



Для обзора комнаты [угол ADC] потребуется объектив с углом обзора по горизонтали не менее 104° , а для контроля двери [угол ABC], - не менее 14° .

Однако, все объективы не имеют в обозначениях такого параметра, как угол зрения. Вместо него используется параметр «Фокусное расстояние».

Однако можно достаточно просто определить требуемое фокусное расстояние, исходя из

выбранного угла обзора и формата светочувствительной матрицы видеокамеры.

5. Как определить фокусное расстояние объектива по углу обзора и формату светочувствительной матрицы?

Фокусное расстояние объектива измеряется в миллиметрах и непосредственно связано с углом обзора, обеспечиваемым этим объективом.

Короткофокусные объективы обеспечивают большие углы обзора, но работают на

небольшом расстоянии, а объективы с большим фокусным расстоянием представляют собой телеобъективы с малыми углами обзора.

Для облегчения перевода углов обзора в фокусное расстояние можно воспользоваться соответствующими таблицами.

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

№ п/п	Фокусное расстояние	Угол обзора по горизонтали	Угол обзора по вертикали
1	1.3	123	110
2	1.4	120	105
3	1.47	117	102
4	1.6	113	97
5	2.0	100	85
6	2.1	97	80
7	2.3	93	75
8	2.5	88	72
9	2.8	82	65
10	2.9	80	63
11	3.0	77	62
12	3.5	69	55
13	3.6	67	53
14	3.7	66	52
15	3.8	65	51
16	4.0	62	48
17	4.2	60	46
18	4.4	57	45
19	4.5	56	44
20	5	51	40
21	6	43	33
22	7	38	29
23	8	34	25
24	8.8	31	23
25	10	27	20
26	12	22.6	17
27	15	18.2	13.7
28	16	17.1	12.8
29	25	11.0	8.2
30	35	7.8	5.9
31	50	5.5	4.1
32	60	4.6	3.4
33	70	3.66	2.95
34	100	2.75	2.06

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

№ п/п	Фокусное расстояние	Угол обзора по горизонтали	Угол обзора по вертикали
1	1.3	110	93
2	1.4	105	90
3	1.47	101	85
4	1.6	95	80
5	2.0	83	68
6	2.1	81	65
7	2.3	77	60
8	2.5	71	57

№ п/п	Фокусное расстояние	Угол обзора по горизонтали	Угол обзора по вертикали
9	2.8	65	52
10	2.9	63	50
11	3.0	62	48
12	3.5	55	42
13	3.6	53	41
14	3.7	52	40
15	3.8	51	38
16	4.0	48	37
17	4.2	46	36
18	4.4	45	34
19	4.5	44	33
20	5	39	30
21	6	33	25
22	7	29	22
23	8	25	19
24	8.8	23	17.5
25	10	20.5	15.4
26	12	17	12.8
27	15	13.7	10.3
28	16	12.8	9.6
29	25	8.2	6.2
30	35	5.9	4.4
31	50	4.1	3.1
32	60	3.4	2.6
33	70	2.9	2.2
34	100	2.1	1.5

В соответствии с выбранным углом обзора определяем требуемое фокусное расстояние.

6. Какие объективы чаще всего применяют на практике?

В последнее время чаще всего используют объективы с автоматической регулировкой диафрагмы, вариофокальные, с переменным фокусным расстоянием. Они удобны в настройке и эксплуатации, наиболее универсальны.

Наиболее часто встречающиеся варианты использования объективов:

1. Широкоугольные объективы, с углом обзора 70°-95° используются для наблюдения:
входной двери
в небольшой комнате (не более 5х5 м)
если нужен только общий контроль за ситуацией в помещении среднего размера (10х10 м).
2. Объективы с углом обзора 30°-70° применяются для наблюдения:
в комнатах среднего размера (не более 10х10 м)
за прилегающей к входу в здание территорией.
3. Камеры с узкоугольными объективами 3°-30° устанавливаются:
в коридорах
по периметру здания
вдоль ограждения
в тех местах, где необходимо контролировать длинные участки территории.

7. Какие типичные ошибки характерны при выборе объектива?

Часто желание видеть как можно больше, приводит к выбору широкоугольных объективов. Однако есть одна проблема - чем больше предметов видны в кадре, тем мельче каждый из них, тем труднее их различить. Между тем, для уверенного опознания знакомого человека он должен быть примерно в половину кадра по высоте. Для самых распространенных камер (с матрицей 1/3") это означает, что фокусное расстояние в миллиметрах должно быть равно расстоянию до человека в метрах. Если вам нужно опознать человека на расстоянии 50 метров - нужен объектив с фокусным расстоянием 50 мм. Или наоборот – используя объектив с фокусным расстоянием 3 мм вы уверенно опознаете человека на расстоянии до 3 метров.

Что же делать, если при выбранном масштабе не получается необходимый угол зрения? Попытайся грамотно выбрать место расположения камеры и ракурс обзора, или использовать варифокальные объективы, чтобы точно подстроить минимально допустимый масштаб, увеличивая тем самым угол зрения. Возможно, придется установить не одну, а две камеры. Стремиться к очень широким углам зрения бессмысленно - объективы с углом зрения в 90° и более имеют значительную бочкообразную дисторсию, и на краях поля зрения изображение сильно деформировано, так что ни о каком распознавании в этом случае можно и речи быть не может.

При применении очень длиннофокусных объективов (фокусное расстояние больше 100 мм) также возникают проблемы:

1. Большая чувствительность к точности фокусировки, особенно при полностью открытой диафрагме. Глубина резкости проявляется со всей силой.
2. Камеры с такими объективами следует устанавливать на массивные основания, для исключения механических и ветровых вибраций, которые проявляются в дрожании изображения.
3. На качество изображения начинают влиять условия метеорологической видимости (дымка, осадки) и даже флуктуации слоев нагретого воздуха.

Так что такие объективы надо применять очень осторожно.

Также следует ответственно подойти к решению о применении объективов с трансфокатором (оптическим зумом). Следует сразу заметить, что применять трансфокатор для решения задачи "Кто же это там приехал?", т.е. сначала посмотреть какая машина, а потом прочитать ее номер - расточительство. Лучше уж сразу взять две камеры - одну с широкоугольным объективом, другую - с длиннофокусным объективом, это будет значительно дешевле.