

СОДЕРЖАНИЕ

Учредитель – Российский
новый университет



ВОЛКОВ В.Г.

Принадлежности к телевизионным камерам
для спецтехники

2

ЗВЕЖИНСКИЙ С.С., ПАРФЕНЦЕВ И.В.

Квантовые магнитометры с оптической накачкой
для поиска взрывоопасных предметов

18

СМЕЛКОВ В.М.

О возможности использования резерва для расширения
динамического диапазона телекамеры на ПЗС

29

УДИНЦЕВ Д.Н., УСМАНОВ Р.И., БЕЛОКУР А.В., КИРЮШИН К.С.

Пути создания электромагнитных средств активного
воздействия на нарушителя

35

АШИМОВ Н.М., КРАВЦОВ А.В., ФОМИН В.В.

Надежность управления радиолинии при повторении
команд управления на одной частоте

38

АШИМОВ Н.М., ШУСТИК Н.А.

К вопросу о целесообразности применения
корректирующих кодов с исправлением ошибок
в командных радиолиниях управления

42

ДВОРЯНКИН С.В., МИШУКОВ А.А.

Маскирование речевой информации:
перспективные методы и средства

46

БОГОМОЛОВА Н.Е., УСМАНОВ П.Ю.

Особенности построения сетей широкополосного
доступа формата WiMAX

61

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Зернов В.А., д.т.н., профессор

Бугаев А.С., академик РАН

Гуляев Ю.В., академик РАН

Никитов С.А., чл.-корр. РАН

Андрюшин О.Ф., д.т.н., профессор

Волков В.Г., д.т.н.

Дворянкин С.В., д.т.н., профессор

Звежинский С.С., д.т.н., профессор

Крюковский А.С., д.ф.-м.н.,

профессор

Лукин Д.С., д.ф.-м.н., профессор

Минаев В.А., д.т.н., профессор

Палкин Е.А., к.ф.-м.н.

Филипповский В.В., к.т.н.

Черная Г.Г.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор – **Черная Г.Г.**

Научный редактор – **Дворянкин С.В.**

Научный консультант –

Растягаев Д.В., к.ф.-м.н.

Графика – **Абрамов К.Е.**

Распространение – **Михеев Б.Ю.**

ИЗДАТЕЛЬ

ООО «Спецтехника и связь»

Адрес редакции

Москва, ул. Авиамоторная, 55, корп. 31

Для писем:

105005 Москва, ул. Радио, 22

Тел./факс: +7 (495) 661-6857,

тел.: +7(963) 636-8984

e-mail: rid@rosnou.ru

e-mail: galina_chernaya@bk.ru

http://www.st-s.ru

ISSN 2075-7298

Индекс в каталоге

Агентства «Роспечать» **80636**

Предпечатная подготовка

ООО «Типография «СТАНДАРТ»

Тел.: +7 (495) 223-5462

Дизайн, верстка –

Фащевская И.А.



Отпечатано с готовых диапозитивов

в ООО «Типография «СТАНДАРТ»

105523 Москва,

Щелковское ш., д. 100, корп. 5

Заказ № 102-09, Тираж 2000 экз.

Журнал зарегистрирован
Федеральной службой
по надзору в сфере связи
и массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации

ПИ № ФС77-32855

от 15 августа 2008 г.

© НОУ «РосНОУ» 2009 г.

Все научные статьи проходят обязательное рецензирование.
Мнение редакции не всегда совпадает с точкой зрения автора. Редакция
не несет ответственности за достоверность сведений, содержащихся
в рекламе. Перепечатка материалов из журнала допускается
только с письменного разрешения редакции.
В этом случае статья должна сопровождаться
ссылкой на журнал «Спецтехника и связь».

ВОЛКОВ¹ Виктор Генрихович,
доктор технических наук

ПРИНАДЛЕЖНОСТИ К ТЕЛЕВИЗИОННЫМ КАМЕРАМ ДЛЯ СПЕЦТЕХНИКИ

В статье дан обзор современных основных принадлежностей — устройств, без которых невозможна работа телевизионных камер и систем, предназначенных для охраны объектов и функционирования спецтехники. Приводятся основные параметры этих устройств.

Ключевые слова: объектив, ТВ-монитор, детектор движения, квадратор, мультиплексор, коммутатор.

The article provides an overview of modern basic accessories — devices, without which work TV-cameras and TV-systems intended for protection of objects and functioning of special technique is impossible. Key parameters of these devices are resulted.

Keywords: objective, TV-monitor, movement detector, square-law generator, multiplexer, commutator.

В работе [1] были рассмотрены телевизионные камеры для спецтехники. Но ТВ-камеры не могут быть включены в состав ТВ-системы без соответствующих основных принадлежностей [2 — 5]. К ним относятся ТВ-объективы и оптика переноса изображения, ТВ-мониторы, устройства обработки изображения, коммутаторы, квадраторы, мультиплексоры, видеосерверы, пульты управления, детекторы движения, видеорегистраторы и видеоманитофоны, поворотные устройства и кронштейны, защитные кожухи, ИК-осветители, системы дистанционной передачи ТВ-изображения. Ниже приведены описания типичных из перечисленных устройств.

Объективы для ТВ-камер могут быть двух типов: для камер, выполненных на базе гибридно-модульных преобразователей изображения (ГМП): ЭОП + ТВ-камера на базе матрицы ПЗС и для камер без ГМП. В первом случае объективы для низкоуровневых ТВ-систем (НТВС) имеют диапазон ахро-

матизации с учетом рабочей области спектра фотокатода ЭОП, во втором случае — матрицы ПЗС. Для НТВС используются ТВ-камеры с матрицами ПЗС, чувствительными в ближней ИК-области спектра.

В любом случае должен быть принят во внимание формат матрицы ПЗС. Он измеряется в дюймах и равен внешнему диаметру трубки видикона, диагональ светочувствительной площадки которого равна аналогичному параметру соответствующей матрицы ПЗС. Из этого следует, что диагональ этой площадки матрицы ПЗС всегда меньше ее формата. В табл. 1 представлены размеры светочувствительных площадок различных форматов матриц ПЗС.

Следует отметить, что матрицы ПЗС форматов 1 и 2/3 дюйма встречаются крайне редко из-за их сложности и высокой стоимости. Многие из них сняты с производства. Чтобы в ТВ-камере не было потерь по полю зрения, формат объектива должен быть больше или равен формату матрицы ПЗС. Но при

более высоком формате объектива недоиспользуется его угол поля зрения.

В ГМП стыковка ЭОП с матрицей ПЗС может быть электронной или оптической. В первом случае матрица ПЗС расположена внутри самого ЭОП вместо его экрана. Тогда формат объектива должен быть больше или равен формату матрицы ПЗС. В другом случае экран ЭОП стыкуется с матрицей ПЗС либо чрез проекционную оптическую систему, либо через волоконно-оптическую деталь (ВОД), которая может быть постоянного или переменного сечения. В первом случае угол поля зрения объектива должен соответствовать размерам светочувствительной площадки матрицы ПЗС. Однако, поскольку диагональ светочувствительной площадки матрицы ПЗС меньше диагонали экрана ЭОП, то происходит потеря по полю зрения последнего, хотя и сохраняется неизменным масштаб изображения. Во избежание потерь по полю зрения используется второй способ стыковки. В

¹ — ФГУП «Альфа», ведущий научный сотрудник

Таблица 1. Основные размеры светочувствительных площадок матриц ПЗС в зависимости от их формата

Формат матрицы ПЗС, дюймы	Длина, мм	Высота, мм	Диагональ, мм
1/4	3,2	2,4	4,0
1/3	4,9	3,7	6,0
1/2	6,4	4,8	8,0
2/3	8,8	6,6	11,0
1	12,7	9,52	15,91

этом случае ВОД может быть выполнен на либо в виде фокусирующего конуса (фокона), либо в виде фокусирующего клина (фоклина). Более широкая часть фокона или фоклина стыкована с экраном ЭОП, а более узкая часть — с матрицей ПЗС. При этом не происходит потерь по полю зрения ЭОП, и объектив должен иметь угол поля зрения, соответствующий размеру фотокатода при условии, что электронно-оптическое увеличение ЭОП равно единице. Недостатком такого способа является снижение величины масштаба изображения (за счет того, что увеличение ВОД меньше единицы) и соответственно снижение разрешающей способности НТВС. Кроме того, ВОД вносит потери по пропусканию и по коэффициенту передачи контраста. При использовании для стыковки ЭОП с матрицей ПЗС проекционной оптической системы увеличиваются продольные габариты ГМП. Однако при этом за счет перефокусировки данной системы возможен режим либо большого увеличения, либо большого поля зрения. В этом случае удобно использовать вариообъектив, фокусное расстояние которого изменялось бы соответственно изменению масштаба изображения в проекционной системе.

В ТВ-системах используются, как правило, сравнительно короткофокусные, но широкоугольные и светосильные объективы. Они имеют постоянное или переменное фокусное расстояние. Во втором случае используются панкратические объективы (вариообъективы). При этом изменение фокусного расстояния может осуществляться вручную или автоматически с помощью

сервопривода. В последнем случае объективы называются трансфокаторами или зом-объективами.

Объективы для НТВС различаются также по методу управления диафрагмой, регулирующей световой поток, поступающий в НТВС. Бывают объективы без регулировки диафрагмы [2 – 5]. Их применяют в случае, если в помещении, где установлена НТВС, не происходит изменения освещенности либо в ТВ-камере имеется электронный затвор. Используются также объективы с ручной регулировкой диафрагмы (Manual Iris). Их применяют в помещениях с постоянным уровнем освещенности. Диафрагму регулируют вручную в целях достижения оптимальной чувствительности НТВС либо установки нужной глубины резкости. В общем случае применения НТВС в них используются объективы с автоматически регулируемой диафрагмой (Auto Iris). Чаще всего их называют «объективы с автодиафрагмой» или APD (Video Drive). Для управления размером диаметра диафрагмы используется либо видеосигнал с отдельного выхода ТВ-камеры (объектив с видеопроводом – Video Drive), либо сигнал постоянного тока, снимаемый со всего разъема подключения от ТВ-камеры к объективу (объектив с прямым приводом – Direct Drive). Объективы с APD, управляемые видеосигналом, обозначаются «Video», а с управлением постоянным током — «DC» или «DD». Пределы регулировки диаметра диафрагмы определяют динамический диапазон ее изменения. Максимальный размер диафрагмы определяется относительным отверстием объектива при полностью открытой диафрагме,

минимальный диаметр диафрагмы — когда она полностью закрыта. Чтобы расширить динамический диапазон, в центральной части объектива с APD устанавливают нейтральный фильтр (Neutral Density Spot Filter), который занимает только центральную малую часть диафрагмы. При открытой диафрагме такой фильтр практически не влияет на пропускание объектива, а при полностью закрытой диафрагме в значительной степени ослабляет световой поток.

Вариообъективы-трансфокаторы бывают с автоматической или с дистанционной регулировкой диафрагмы. В первом случае не нужно в течение суток подстраивать яркость изображения, а во втором случае достигается более высокое качество изображения. Существуют два типа резьбового крепления объектива к ТВ-камере [3]: старый «С» и новый «CS». Эти соединения имеют одну и ту же резьбу M25,4×0,8, но различные задние рабочие отрезки: 17,526 и 12,5 мм соответственно. ТВ-камеры с С-резьбой могут работать только с объективами с С-резьбой, а ТВ-камеры с CS-резьбой допускают использование объектива любого формата резьбы. Для использования объектива формата С к ТВ-камере формата CS применяются соответствующие переходные кольца C/CS (C/CS-adapter). Кроме стандартных объективов, для ТВ-камер со скрытой установкой используются микрообъективы типа «игольное ушко» (Pin-Hole) либо микрообъективы с вынесенным входным зрачком, к которым предъявляются менее высокие требования по точности установки в стене. Однако в технике ночного ви-