

В.А.ПЕТРОПАВЛОВСКИЙ, Л.Н.ПОСТНИКОВА, А.Я.ХЕСИН

# ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ТЕЛЕВИЗИОННОГО РЕПОРТАЖА



В.А.ПЕТРОПАВЛОВСКИЙ, Л.Н.ПОСТНИКОВА, А.Я.ХЕСИН

# ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ТЕЛЕВИЗИОННОГО РЕПОРТАЖА



Москва  
«Радио и связь»  
1983

ПЗ0  
УДК 621.397.6:654.19(024)

**Петропавловский В. А. и др.**  
ПЗ0 Технические средства телевизионного репортажа/  
Петропавловский В. А., Постникова Л. Н., Хесин А. Я.—  
М.: Радио и связь, 1983. — 128 с., ил.

45 к.

Рассматриваются некоторые вопросы организации телевизионного репортажа в системе вещательного телевидения. Отмечаются специфические особенности технических средств, предназначенных для его проведения. Приводятся описания телевизионных репортажных камер, аппаратуры видеозаписи, линий связи и передвижных репортажных станций.

Для инженерно-технических работников — специалистов в области телевизионной техники, а также творческих работников телецентров.

П  $\frac{2402020000-005}{046(01)-83}$  119-83

ББК 32.94-5

6Ф3

РЕЦЕНЗЕНТ М. А. САЛЬМАН

**Редакция литературы по радиосвязи, радиовещанию и телевидению**

*Вячеслав Андреевич Петропавловский*

*Людмила Николаевна Постникова*

*Аркадий Яковлевич Хесин*

**Технические средства телевизионного репортажа**

Редактор В. А. Лазарева

Обл. художника С. Н. Орлова

Худ. редактор Р. А. Клочков

Техн. редактор Л. К. Грачева

Корректор Н. И. Коршунова

**ИБ № 913**

Сдано в набор 01.11.82 г.

Подписано в печать 23.12.82 г.

T-22921

Формат 60×90/16

Бумага кн.-журн.

Гарнитура литературная

Печать высокая

Усл. печ. л. 8,0

Усл. кр.-отт. 8,375

Уч.-изд. л. 9,15

Тираж 6000 экз.

Изд. № 19248

Зак. № 138

Цена 45 к.

Издательство «Радио и связь». 101000 Москва, Главпочтамт, а/я 693

Типография издательства «Радио и связь» Госкомиздата СССР  
101000 Москва, ул. Кирова, д. 40

© Издательство «Радио и связь», 1983

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В настоящее время происходит быстрое развитие технических средств телевизионного репортажа, которые играют все более значительную роль в системе телевизионного вещания.

Постановлением ЦК КПСС «О дальнейшем улучшении идеологической и политико-воспитательной работы» предусматривается широко развитие технической базы телевидения и радиовещания, важнейшим звеном которой являются репортажные телевизионные комплексы, позволяющие оперативно собирать, обрабатывать и передавать необходимую информацию непосредственно с места событий.

За последние годы отечественными предприятиями и ведущими зарубежными фирмами разработаны и выпускаются несколько десятков моделей портативных телевизионных (ТВ) камер, профессиональных видеомагнитофонов, радиолиний связи и репортажных станций. Особенно широко эта аппаратура использовалась на летних и зимних Олимпийских играх 1980 г.

Портативная телевизионная аппаратура применяется, главным образом, для проведения телевизионных репортажей, организация которых имеет свои специфические особенности. Технические средства телевизионного репортажа могут быть доставлены практически в любые труднодоступные места. Легкие и малогабаритные телевизионные камеры позволяют оператору во время передачи получать почти все необходимые ракурсы передаваемых событий. Переносные и возимые видеомагнитофоны позволяют записывать изображение и звуковое сопровождение непосредственно на месте репортажа.

В последние годы для сбора новостей и проведения различного рода интервью, а также проведения оперативных репортажей широко применяются средства видеожурналистики — наиболее простой комплекс аппаратуры, который состоит из портативных камеры и видеомагнитофона, управляемых одним человеком и имеющих автономное питание. Появились перспективные для целей видеожурналистики первые образцы видеокамер, представляющих собой конструктивное объединение телевизионной камеры и видеомагнитофона. Такой моноблок массой не более 10 кг (вместе с аккумуляторными батареями) весьма удобен в эксплуатации. Видеокамеры становятся серьезным конкурентом 16-мм кинокамер.

Малогабаритные передвижные репортажные комплексы, размещенные в небольших автобусах или легковых автомобилях (в этом случае их принято называть передвижными репортажными телевизионными станциями), а также на вертолетах, катерах и других транспортных средствах, позволяют формировать более сложные и длительные передачи, чем средства видеожурналистики. Репортажные комплексы позволяют также проводить предварительную компоновку программ, что значительно сокращает время выхода передачи в эфир. Передвижные репортажные

комплексы, как правило, имеют автономное питание и могут работать во время движения транспортного средства.

Портативная и малогабаритная аппаратура радиолиний позволяет оперативно передавать материал репортажа от телевизионной камеры к передвижному репортажному комплексу или от него на телецентр и обеспечивает свободное перемещение оператора во время записи передачи.

В последнее время в аппаратуре телевизионных комплексов начали применять легкие, малогабаритные и надежные волоконно-оптические кабели. Такие кабели позволяют удалять телевизионную камеру от передвижного репортажного комплекса на расстояние до нескольких километров.

Для телевизионного репортажа, кроме специальных портативных камер, используются также портативные варианты камер универсальных модульных конструкций. Кроме того, следует отметить, что портативная телевизионная аппаратура все более широко применяется не только для целей телевизионного репортажа, но и при создании разнообразных художественных и спортивных программ. Портативные камеры наряду с большими камерами передвижных телевизионных станций при трансляции спортивных состязаний (а также камерами студий при создании художественных программ) позволяют довести до зрителя динамику происходящих событий.

В то же время необходимо отметить, что большое число различных моделей телевизионной репортажной аппаратуры, разрабатываемой и широко рекламируемой многими зарубежными фирмами, обусловлено жесткой конкуренцией, погоней за сенсационными новостями, выход в эфир репортажа о которых должен опередить другие телекомпании, и значительным местом рекламы в телевизионных программах. Отсутствие этих факторов в советском телевизионном вещании позволяет осуществлять плановые разработку и производство технических средств телевизионного репортажа.

Несмотря на быстрое развитие и широкое применение репортажной телевизионной техники, в отечественной и зарубежной литературе отсутствует систематизированное обобщение и описание технических средств телевизионного репортажа за исключением отдельных статей и материалов конференций и выставок. Настоящая книга представляет собой попытку хотя бы частично заполнить этот пробел.

Глава 1 написана В. А. Петропавловским, гл. 4 — Л. Н. Постниковой, гл. 2, 3 — А. Я. Хесиным.

Авторы выражают глубокую признательность кандидатам технических наук Л. Г. Лишину и В. А. Хлебородову и главному специалисту Телевизионного технического центра М. А. Сальман за советы и критические замечания, способствовавшие улучшению содержания книги.

Все замечания просим присылать по адресу: 101000, Москва, Главпочтамт, а/я 693, издательство «Радио и связь».

## Глава 1

# ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И ОРГАНИЗАЦИИ ТЕЛЕВИЗИОННОГО РЕПОРТАЖА

### 1.1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТВ РЕПОРТАЖНОЙ ТЕХНИКИ

Появление репортажа, как одного из видов литературного жанра, можно отнести ко времени появления газеты. Первая печатная газета «Ведомости» начала выходить в России с 1703 года. В этой газете, в частности, помещались небольшие заметки и сообщения с театров военных действий, которые могут служить прообразом современного репортажа.

Создание телеграфных и телефонных линий связи позволило в значительной мере сократить время между моментом, когда то или иное событие произошло, и моментом появления сообщения об этом событии в печати, а в дальнейшем и по радио.

Изобретение фотографического процесса и киноаппаратуры позволило не только описывать то или иное событие, но и показывать наиболее интересные его фрагменты на фотографиях и экране кино. По мере совершенствования киноаппаратуры совершенствовались и кинокамеры, они становились легкими, портативными и удобными. Кинорепортаж активно входил в жизнь.

Во время Великой Отечественной войны более 250 кинооператоров находились на фронте, на передовой. Однако с момента съемки какого-либо события до появления соответствующей хроники на экране кино, т. е. до момента, когда ее увидят многочисленные зрители, проходило весьма значительное время.

Появление телевидения значительно сократило этот срок. Однако еще долгое время подготовка материалов о тех или иных событиях для передачи по телевидению осуществлялась с помощью кинотехники. Громоздкое телевизионное оборудование не могло конкурировать с легкими и портативными кинокамерами.

В настоящее время созданы достаточно легкие и малогабаритные телевизионные передающие камеры, которые позволяют получить цветное телевизионное изображение, не отличающееся по своим качественным параметрам от изображения, получаемого на экране телевизионного приемника при передаче 16-мм кинофильма. Широко распространены портативная аппаратура радиолиний и видеоманитофоны, и при создании репортажных программ наметилась вполне определенная тенденция преобладания

телевизионного оборудования над кинооборудованием. В странах Западной Европы в 1971 г. на долю кино приходилось 52% от всего записанного хроникального материала, а на долю телевидения — 48%. К 1975 г. это соотношение изменилось в пользу телевидения — 65% и 35%.

На Мадридской встрече представителей государств-участников Совещания по безопасности и сотрудничеству в Европе 1981 г. 60% репортажей передавалось с помощью телевизионной техники.

В 1981 г. заключено международное соглашение о том, что весь обмен информационными материалами для передачи в телевизионных новостях должен осуществляться только на видеоленте.

Рентабельность телевизионного репортажа определяется тем, что суммарные затраты на оборудование, персонал и материалы примерно через три года эксплуатации (по данным исследований, проведенных американской вещательной компанией CBS) [36] уравниваются, а затем становятся меньше соответствующих затрат при киносъемке. Хотя начальные затраты на приобретение телевизионной аппаратуры в 2 раза превышают затраты на приобретение киносредств, затраты на эксплуатацию в полтора раза меньше, а затраты на материал в 3 раза меньше, поскольку видеолента значительно дешевле киноплёнки и может использоваться многократно. Не вызывает больших сомнений и выигрыш во времени, который дает телевизионный репортаж по сравнению с кинорепортажем (рис. 1.1).

Как видно из рис. 1.1, при записи на видеоленту время выхода в эфир  $T_2$  сокращается по сравнению с временем выхода в эфир  $T_1$  при киносъемке, так как отсутствует этап проявления киноплёнки. При прямой передаче с места репортажа не требуется время на поездку с видеолентой на телецентр, и время выхода в эфир  $T_3$  еще меньше.

Таким образом, телерепортаж можно определить как законченный фрагмент телевизионной передачи, в котором за весьма короткое время изложен максимум информации. Причем первоначальное значение слова «репортаж» как короткого сообщения о каком-либо событии значительно расширилось. Можно сказать, что на сегодняшний день репортаж — это и короткое сообщение о только что происшедшем событии, и очерк о трудовых буднях нашей страны, освещение политических событий и обзор спортивных состязаний, передача с фестиваля или праздника хорошей песни и различного рода интервью. Этим, наверное, не кончатся перечисление видов телепередач, которые, несмотря на свои различия, имеют некоторые общие черты: оперативность, высокую информативность и актуальность сообщения.

Отсюда вытекают требования, предъявляемые к репортажной технике: высокой информативности, оперативности передачи в эфир собранной информации, быстрой доставки аппаратуры на место события и практически незамедлительная передача или

запись программы и, наконец, обеспечения простоты обслуживания применяемой технической аппаратуры.

Эти требования приводят к необходимости разработки новой высококачественной портативной телевизионной аппаратуры и изменения ранее применяемой технологии формирования программ. Так, например, если при работе передвижных телевизионных

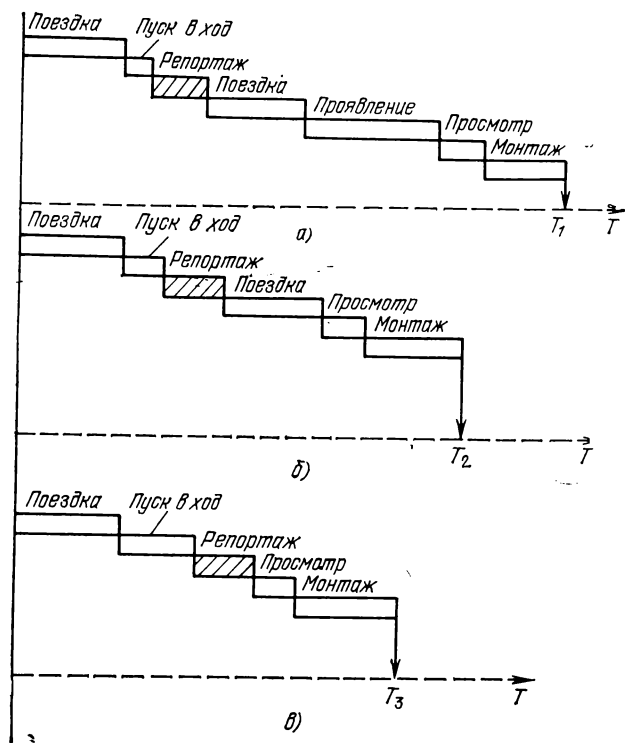


Рис. 1.1. Длительность этапов подготовки репортажей, снятых на кинолентку (а), записанных на видеоленту (б) и при прямой передаче с места телевизионного репортажа на телецентр с помощью радиолинии (в)

станций (ПТС) планируется значительное время на развертывание аппаратуры, то для обеспечения оперативности применяемая репортажная техника должна работать практически сразу после доставки ее на место проведения репортажа.

Обеспечение быстрой передачи собранной информации в эфир в некоторых случаях возможно при использовании радиолиний связи с телецентром. Однако это бывает затруднительным в условиях большого города или при организации репортажа из удаленных от телецентра мест.

В нашей стране с ее огромными территориями организация прямого репортажа из отдельных отдаленных регионов предпо-



лагает использование достаточно большой сети радиорелейных линий, что чаще всего экономически нецелесообразно. Во многих случаях более предпочтительны передачи с записью фрагментов программ или программ в целом на видеомагнитофон, установленный в передвижной репортажной телевизионной станции (ПРТС) с последующим монтажом или воспроизведением программ на телецентре. Запись программ на видеоленду с возможностью оперативного просмотра и электронного монтажа позволяет повысить информативность репортажа и уменьшить время от момента формирования программы до выхода ее в эфир.

Аналогичная технология применяется во внестудийных планируемых передачах, проводимых с помощью больших ПТС и передвижных телевизионных видеозаписывающих станций (ПТВС). Однако в этих передачах применяется большое количество громоздкой техники. В то же время применение репортажной техники, обеспечивающей формирование и запись программ, характеризуется большей мобильностью и более широкими возможностями проникновения в места, куда невозможно доставить или где невозможно разместить более громоздкие передвижные телевизионные средства. Портативное репортажное оборудование можно устанавливать практически на любом виде передвижных транспортных средств, что также значительно расширяет возможность применения этой аппаратуры.

В настоящее время для организации репортажных передач используется портативная телевизионная аппаратура. К ней относят переносные (ручные и плечевые) телевизионные камеры (в том числе — портативные варианты универсальных телевизионных камерных систем), переносные и возимые видеомагнитофоны, позволяющие непосредственно записывать изображение и звуковое сопровождение на месте репортажа, малогабаритные передвижные репортажные комплексы, размещенные в небольших автобусах или легковых автомобилях (в этом случае их принято называть передвижными репортажными телевизионными станциями — ПРТС), на вертолетах, катерах и других транспортных средствах, а также портативные радиолинии, предназначенные для передачи материала репортажа от телевизионной камеры к передвижному репортажному комплексу или от него на телецентр.

Создание в последние годы разнообразного портативного репортажного оборудования, обеспечивающего вещательное качество изображения, обусловлено, главным образом, быстрым развитием и широким применением микроэлектроники, в том числе больших интегральных схем и микропроцессоров. Применение для целей телевизионного репортажа легких, малогабаритных и надежных волоконно-оптических кабелей позволяет телевизионную камеру сделать более мобильной.

Для сбора новостей и проведения различного рода интервью широко применяют средства *видеожурналистики* — ВЖ (за ру-

бежом вошел в обиход термин *ENG* — *Electronic News Gathering* — «электронный сбор новостей»). Это наиболее простой комплекс аппаратуры, который в большинстве случаев включает в себя портативную телевизионную камеру и видеомagneтофон, управляемые одним человеком — оператором (журналистом) [62].

Более сложные и длительные передачи можно оперативно формировать с помощью автономных в работе передвижных репортажных комплексов. Передвижные репортажные комплексы значительно шире по составу оборудования и позволяют проводить предварительную компоновку программ. Это может быть достигнуто при одновременной работе двух или трех камер и компоновке программы с помощью видеомикшера, в состав которого входят блоки спецэффектов и электронной рирпроекции, или с помощью обычного видеокоммутатора и записи видеосигналов с применением электронного мочтажа.

Наряду с полностью автономной работой, передвижные репортажные телевизионные станции могут работать совместно с передвижными телевизионными станциями или с передвижными телевизионными станциями видеозаписи.

Кроме того, передвижные репортажные телевизионные станции могут применяться как основное оборудование корреспондентских пунктов, в задачу которых входит освещение общественно-политической, хозяйственной и культурной жизни того или иного региона [17].

Следует отметить, что область применения портативного телевизионного оборудования, конечно, не ограничивается только целями репортажа, оно с успехом применяется также при создании самых разнообразных художественных, развлекательных и спортивных программ.

В связи с этим в современной технологии телевизионного вещания существенное место занимает производство программ (в том числе и художественных) вне студии, в натуральной обстановке (без искусственных декораций) с применением телевизионных средств вместо традиционной киносъемки. Этот вид производства телевизионных программ может быть назван *внестудийным видеопроизводством* (ВВП). В зарубежных источниках его принято обозначать термином *EFP* — *Electronic Field Production* (электронное внестудийное производство) [38].

Применение портативных камер наряду с большими камерами в составе передвижных телевизионных станций при трансляции со спортивных соревнований обеспечивает эффект присутствия зрителя буквально рядом со спортсменом. Применение переносных камер при создании художественных программ позволяет получать любой ракурс передаваемой сцены, довести до зрителя динамику развертываемых событий. Однако в данной книге поставлена задача осветить только область применения портативной техники для целей оперативного сбора и быстрой передачи информации.

## 1.2. ОСОБЕННОСТИ ТВ РЕПОРТАЖА

Формы репортажа и способы его проведения столь же многообразны, как и те события, которые должны найти в нем свое отражение. Для организации телевизионного репортажа можно использовать в различных сочетаниях большой комплекс технических средств. Из-за многоплановости использования тех или иных технических средств их классификацию можно провести только условно. Но тем не менее по своим эксплуатационным характеристикам и технологическим возможностям отдельные группы оборудования можно отнести к *носимым комплектам видеожурналистики* и *передвижным репортажным комплексам*.

Форма организации репортажа с помощью комплектов видеожурналистики более проста. Это определяется тем, что данный комплект аппаратуры автономен и возможности его сочетания и использования совместно с другими техническими средствами ограничены.

В основном технология его работы сводится к следующему. Сформированные с помощью камеры и микрофона видеосигнал и сигнал звукового сопровождения записываются на переносный видеомagneтофон (рис. 1.2), после чего кассета или катушка с видеолентой тем или иным способом передаются на телецентр для проведения редакционной обработки и монтажа полученного материала. Иногда сигнал звукового сопровождения записывается не на месте проведения репортажа, а на телецентре в процессе редакторской компоновки программы.

Такая технология вполне приемлема для многих распространенных видов телевизионного репортажа: видовые съемки, интервью, съемки на промышленных объектах и т. д. Применение аппаратуры видеожурналистики для этих целей имеет свои преимущества. Малые габаритные размеры и масса аппаратуры

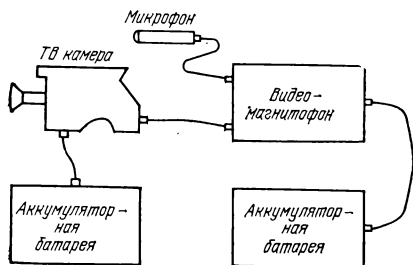


Рис. 1.2. Структурная схема основного комплекта аппаратуры видеожурналистики

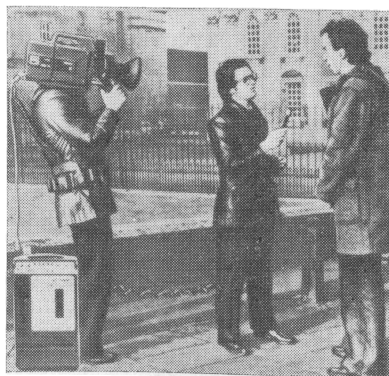


Рис. 1.3. Интервью на улице

обеспечивают возможность быстрой доставки ее на место событий, эта аппаратура достаточно надежна и проста в обслуживании.

Варианты применения комплектов видеожурналистики проиллюстрированы на следующих рисунках.

На рис. 1.3 изображен момент интервью на городской улице. Как видно из рисунка, в данном случае с комплектом видеожурналистики работают не менее двух человек — журналист, берущий интервью с микрофоном в руках, и оператор, проводящий съемку. Видеомagneтофон находится на небольшом удалении от оператора и управляется оператором с помощью органов регуляции, вынесенных на камеру. Как видно из рисунка, здесь видеосигнал и звуковое сопровождение записываются непосредственно на месте события. На рис. 1.4 показан вариант репортажа, когда имеется необходимость видеозаписи только самого события, а соответствующий комментарий будет произведен в аппаратных телецентра при обработке и монтаже этой видеозаписи.

← Рис. 1.4. Телевизионный репортаж с места события с записью на видеомagneтофон

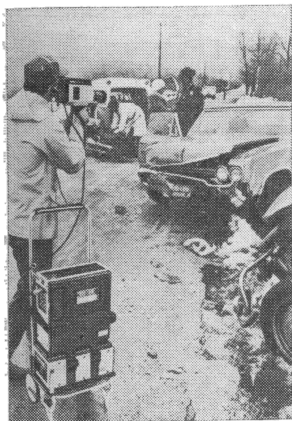
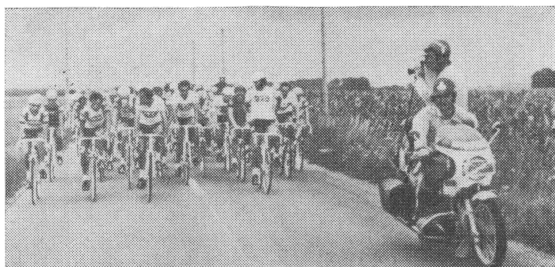


Рис. 1.5. Телевизионный репортаж в движении, оператор с аппаратурой ВЖ находится на мотоцикле



Легкий и портативный комплект видеожурналистики можно разместить практически в любом транспортном средстве, например, в кабине катера или вертолета. Оператор, ведущий съемку с помощью комплекта видеожурналистики, может работать во время движения легкого транспортного средства (мотоцикл, мотороллер и др.).

На рис. 1.5 показан пример такой записи репортажа о велогонке, когда оператор проводит съемку, сидя на заднем сидении мотоцикла.

Иногда транспортные средства для облегчения условий работы оператора специально оборудуют. Например, для облегчения работы оператора, находящегося на вертолете, телевизионная камера закрепляется в специальном сферическом кожухе на гиросtabilизированной платформе. На рис. 1.6 показан вертолет с прикрепленным к нему кожухом и расположенной в нем

камерой. Оператор со своего места в кабине вертолета может дистанционно управлять положением камеры относительно гироплатформы как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях и таким образом обеспечивается необходимое панорамирование.

Во всех приведенных примерах в комплект аппаратуры входит видеомагнитофон. В этом случае выходу программы в эфир предшествует доставка сделанной записи на телецентр и последующая редакторская обработка. Уменьшить интервал времени от момента съемки до выхода в эфир можно, сокращая время доставки информации на телецентр или время монтажа программы. Время доставки информации на телецентр сокращается при прямой передаче видео- и звуковых сигналов по радиолинии непосредственно на телецентр. Время, требующееся для последующей редакционной обработки и монтажа, при этом не сокращается, но в этом случае из общей технологической цепочки исключается время, необходимое для транспортировки видеоленты с места проведения репортажа, которое в отдельных случаях может быть достаточно большим.



Рис. 1.6. Телевизионный репортаж с использованием вертолета



Рис. 1.7. Телевизионный репортаж с прямой передачей информации на телецентр с помощью радиолинии, передатчик которой установлен на треноге

Для осуществления трансляции репортажа разработаны специальные миниатюрные радиолинии, работающие в диапазоне сантиметровых и миллиметровых волн, которые могут входить в комплект видеожурналистики (рис. 1.7). Однако радиус действия этой переносной радиолинии ограничен, поэтому она чаще используется для трансляции сигналов на промежуточную передвижную телевизионную станцию, откуда осуществляется ретрансляция на телецентр.

Например, репортажи о велогонках часто организуются с помощью комплекта видеожурналистики, в состав которого входит радиопередатчик. Оператор с телевизионной камерой может располагаться на втором сидении мотоцикла спиной к водителю. Передатчик с антенной при этом устанавливается между водителем и оператором. Радиосигнал от передатчика принимается приемной антенной, установленной на вертолете, который непрерывно следует за мотоциклом, и ретранслируется на телецентр.

Более эффективно увеличить оперативность передачи информации позволит решение проблемы ускорения монтажа программы. Дело в том, что при работе с комплектом видеожурналистики получаются фрагменты программы, записанные с помощью одной камеры. Составление программы при использовании однокамерной записи приводит к необходимости выполнения большого количества монтажных операций (по данным американской компании CBS для составления одночасовой программы обычно выполняется 300—400 монтажных операций). При этом увеличивается время до передачи собранной информации в эфир. Время, затрачиваемое на монтаж передачи длительностью 1,5 мин, может составлять в среднем 3—4 ч.

Уменьшить затраты времени позволяет применение технологии компоновки программ с помощью комплектов видеожурналистики непосредственно на месте событий. Для этого используют специальные передвижные станции электронного монтажа, которые монтируются в малогабаритном автомобиле, выезжающем на место событий [59]. Станция обеспечивает проведение электронного монтажа программы по мере получения видеoinформации от нескольких операторов (журналистов), работающих совместно с данной станцией.

Созданная таким образом запись репортажной программы отвозится на телецентр или передается по радиопередатчику, входящей в состав такой станции. При этом дальнейший монтаж программы упрощается или практически может отсутствовать.

Таким образом, хотя комплекты видеожурналистики достаточно просты в обращении и могут быть легко доставлены на место проведения репортажа, оперативно получить законченную репортажную передачу, используя аппаратуру только этого типа, не всегда удается.

Неудобство использования комплекта видеожурналистики заключается также в следующем. Оператор не имеет возможности оценить качество полученного цветного изображения, так как он может просмотреть записанное изображение только на черно-белом видискателе камеры. Если при записи репортажа допущен брак, то это станет известно только на телецентре после просмотра привезенного материала.

В последнее время появились комплекты видеожурналистики, выполненные в виде моноблоков, заключающих в себе телевизионную камеру и видеомэгаффон. Несомненно, что такая аппаратура удобнее в работе, чем камера и видеомэгаффон в виде

отдельных блоков. Однако внедрение моноблоков в эксплуатацию, кроме трудностей чисто технического порядка, может осложниться тем обстоятельством, что создание магнитофона размерами меньше чем все существующие типы может быть связано с появлением нового формата записи. Между тем, как показано выше, законченная программа предполагает проведение компоновки с применением электронного монтажа.

Следовательно, применение моноблочных комплектов видеожурналистики может потребовать переоснащения аппаратных электронного монтажа, что не всегда просто и экономически выгодно, или применения перезаписи сделанных фрагментов программы на видеомагнитофон со стандартом записи, применяемым в аппаратных данного телецентра, что приводит к понижению качества записанного изображения и также увеличению времени монтажа программы.

Таким образом, несмотря на кажущиеся преимущества использования комплектов видеожурналистики, при рассмотрении всей технологической цепочки формирования программы становятся очевидны те положительные качества, которыми обладают передвижные двух- или трехкамерные телевизионные репортажные комплексы.

Передвижные репортажные телевизионные станции позволяют оперативно собирать и быстро передавать полученную информацию. При этом обеспечивается быстрая доставка аппаратуры и обслуживающего персонала на место проведения репортажа практически в любой труднодоступный район, оперативное развертывание аппаратуры, сбор информации с помощью нескольких камер, проведение компоновки и монтажа программ с помощью видеомикшера или видеомагнитофона. Таким образом, с помощью оборудования станции создаются программы или законченные фрагменты программ, которые требуют минимальной редакторской обработки и последующего монтажа. При этом обеспечивается существенный выигрыш во времени.

Репортажная станция при работе во время движения может передавать информацию на телецентр по радиолинии. Приемопередающие антенны могут быть установлены просто на крыше автомобиля (рис. 1.8) или на специальной телескопической мачте (рис. 1.9). Иногда в комплект станции, кроме возимых радиолиний для связи с базовыми станциями и телецентром входят миниатюрные радиолинии для передачи видеосигналов и звукового сопровождения от телевизионных камер к ПРТС. Наличие последних позволяет оператору свободно перемещаться на довольно большом расстоянии, определяемом радиусом действия этих миниатюрных радиолиний.

Кроме того, для передачи на телецентр программы, скомпонованной и записанной с помощью аппаратуры ПРТС на видеоленту, могут использоваться стационарные радиорелейные линии при условии, что место репортажа не слишком удалено от узловой радиорелейной станции, которая предусматривает возмож-

ность ввода видеосигнала. Записанная информация может быть передана на телецентр также при использовании каналов магистральной сети подачи программ телевидения. В отличие от других, этот способ передачи информации требует очень четкой организации работы репортажной группы.



Рис. 1.8. Антенна, установленная на крыше автомобиля

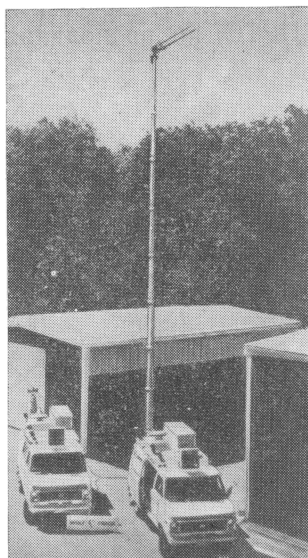


Рис. 1.9. Антенна на телескопической мачте

Таким образом, ПРТС, имеющие в своем составе видео- и звуковое оборудование, позволяющее обеспечивать формирование программы и ее трансляцию, автономный источник питания и все необходимое вспомогательное оборудование, могут быть использованы для самостоятельной работы как в городе, в непосредственной близости от телецентра, так и в удаленных районах: как для записи сформированной передачи, так и для непосредственной трансляции репортажа; как на стоянке, так и во время движения автомобиля. Простота обслуживания используемого оборудования и аппаратуры и небольшое количество обслуживающего персонала и быстрота подготовительных к работе процессов позволяют проводить оперативный сбор и передачу информации.

При создании репортажных программ с больших зрелищных мероприятий возникает необходимость совместной работы нескольких ПРТС, больших ПТС, а также других станций. В этом случае возможны различные варианты совместного использования видео-, звукового, служебного и вспомогательного оборудования и синхронизации работы всего видеоборудования. Все автономные



синхргенераторы станций имеют возможность работы в ведомом режиме, и таким образом, проблема совместной работы двух-трех автономных станций не вызывает серьезных затруднений.

Для примера рассмотрим организацию прямого репортажа с помощью двух репортажных станций, работающих в движении, и базовой станции, в качестве которой может быть использована ПТС (рис. 1.10). Видеосигналы, формируемые с помощью камер двух ПРТС, по радиолиниям передаются на большую ПТС, где

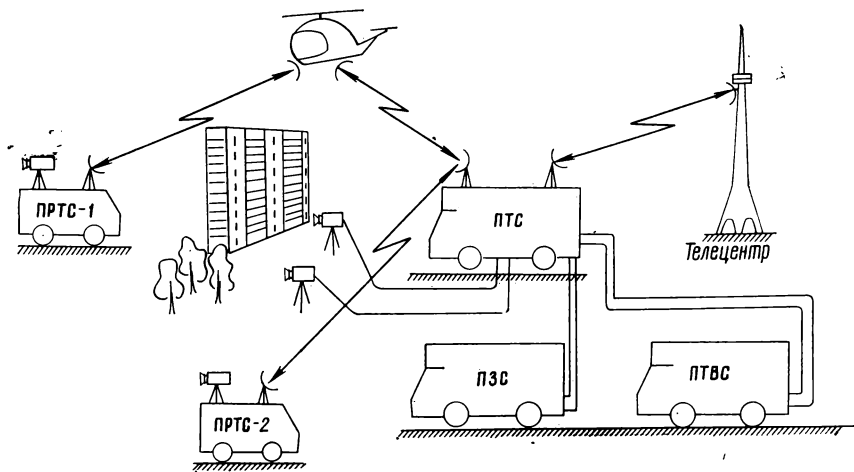


Рис. 1.10. Схема организации телевизионного репортажа при совместной работе нескольких ПРТС, ПТС и ПТВС

создается программа путем микширования сигналов ПРТС с видеосигналами, вырабатываемыми собственными телевизионными камерами ПТС. Сформированная программа передается на телецентр по радиоканалу связи ПТС с телецентром. Звуковое и комментаторское сопровождение ведутся с помощью передвижной звуковой станции ПЗС, где оборудованы комментаторские кабины, в которых обеспечен просмотр изображения создаваемой программы и предусмотрена служебная связь с режиссером ПТС. По обратному каналу связи с телецентра на ПТС, а оттуда на ПРТС подаются опорный сигнал синхронизации и сигналы служебной связи. Вместо трансляции на телецентр сформированную ПТС программу можно записать на видеомагнитофоны ПТВС, в этом случае опорный сигнал синхронизации будет вырабатываться ПТС или ПТВС и распределяться на все совместно работающие станции. При удалении ПРТС на различные расстояния от базовой станции, как это показано, например, на рис. 1.10, где ПРТС-1 находится вне пределов прямой видимости и связана с ПТС через ретранслятор установленный на вертолете, возникает необходимость фазирования видеосигналов, поступающих с различных станций. Если к тому же это расстояние изменяется

во время работы или количество совместно работающих станций больше, чем в приведенном примере, то система синхронизации работы всего комплекса становится более сложной.

Проблема синхронизации упрощается, если применять синхронизаторы с кадровым цифровым запоминающим устройством. Оборудование базовой станции кадровыми синхронизаторами по числу входящих каналов от совместно работающих станций решает проблему синхронизации сигналов различных источников.

Особенности технических средств, применяемых для репортажа, будут рассмотрены в следующих главах.

## Глава 2

### РЕПОРТАЖНЫЕ ТЕЛЕВИЗИОННЫЕ КАМЕРЫ

#### 2.1. ОСОБЕННОСТИ РЕПОРТАЖНЫХ ТВ КАМЕР

Репортажные ТВ камеры являются одним из важнейших элементов репортажных ТВ комплексов. В настоящее время их разработкой и производством занимаются как в СССР, так и за рубежом.

Число различных моделей применяемых в ТВ вещании репортажных ТВ камер достигает нескольких десятков. Наряду с созданием многих новых моделей модифицируются хорошо себя зарекомендовавшие камеры за счет уменьшения их массы и потребляемой энергии, увеличения числа и повышения качества автоматических регулировок, расширения периферийных устройств, а также благодаря применению стекловолоконного и триаксиального кабелей и передающих трубок повышенной четкости с диодным прожектором [56]. Например, фирма RCA разработала и стала выпускать модификации камеры ТК-76: сначала ТК-76В, а затем ТК-76С, в которой масса снижена до 6,5 кг, а потребляемая мощность уменьшена на 20% и доведена до 31 Вт. Фирма «Филипс» добавила букву «В» к наименованию камер моделей LDK-5 и LDK-25, улучшив в них коррекцию контуров и отношение сигнал-шум, и букву «S» к камере модели LDK-14, снизив ее массу до 5,4 кг и разработав триаксиальный адаптер, позволяющий использовать триаксиальный кабель длиной 1600 м [68]. Модернизированным камерам присваивается иногда и другой номер.

Так, в 1980 г. фирма RCA разработала более совершенную камеру ТК-86 с новой механической конструкцией, изогнутым основанием для лучшего распределения массы и расположения центра тяжести, меньшим потреблением мощности (на 33%), более высокой чувствительностью и улучшенными световыми характеристиками. Введена автоматическая регулировка тока луча. Улучшено также отношение сигнал-шум (52 дБ для системы

СЕКАМ). Для внестудийного видеопроизводства обеспечивается полное дистанционное управление.

В 1980 г. фирма «Томсон-ЦСФ» разработала камеру TTV-1603 («Микрокам»), в которой по сравнению с камерой TTV-1601 («Микрокам-МК1») масса снижена до 5,5 кг, полоса частот расширена до 5 МГц и улучшено отношение сигнал-шум до 53 дБ (ПАЛ, СЕКАМ). Если камера TTV-1601 может работать с многожильным кабелем длиной до 250 м или волоконно-оптическим кабелем длиной до 3000 м, то камера TTV-1603 — с многожильным кабелем длиной до 250 м или триаксиальным кабелем длиной до 1200 м. Кроме того, в камере TTV-1603 применена встроенная никель-кадмиевая аккумуляторная батарея емкостью 3,5 А·ч, обеспечивающая работу камеры в течение одного часа (в камере TTV-1601 батарея размещена в поясе оператора).

Следует отметить наметившееся международное кооперирование ведущих фирм, производящих репортажные ТВ камеры. Так, фирма «Томсон-ЦСФ» (Франция) в 1977 г. продала фирме «Сони» (Япония) лицензию на выпуск камер «Микрокам» и, в свою очередь, получила право на выпуск двух типов видеомэгнитофонов фирмы «Сони». По этой лицензии фирма «Сони» выпускает камеру ВУР-300, являющуюся аналогом камеры МС-601 фирмы «Томсон-ЦСФ». В 1978 г. заключено соглашение о совместном выпуске идентичных камер ВСС-14 фирмы «Ампекс» (США) и LDK-14 фирмы «Филипс» (Нидерланды). Существуют также соглашения между фирмами «Филипс» и «Пай ТВТ» (Великобритания) о производстве камер типов LDK и «Видео-80».

За сравнительно небольшой период существования ТВ репортажа (10—12 лет) наблюдались три характерные тенденции в разработках репортажных ТВ камер, и в соответствии с ними можно определить три их поколения [18].

Первые репортажные ТВ камеры были созданы в 1970—1975 гг. крупными фирмами «Филипс», RCA (США), «Томсон-ЦСФ» и «Бош-Фернзее» (ФРГ) на базе студийных цветных камер. Облегчение собственно камеры (камерной головки) было достигнуто благодаря применению вынесенного блока в виде ранца, в котором размещалась часть электронных узлов, а также небольших видоискателя и объектива. Кроме того, использовался более легкий камерный кабель. Эти неавтономные камеры предназначались для работы в составе передвижных (автомобильных) репортажных ТВ станций (ПРТС).

На рис. 2.1 показана одна из первых репортажных ТВ камер «Миникам» (РСР-90), разработанная фирмой «Филипс» в 1970 г. В камере применены три 25-мм плюмбикона. Масса камерной головки (без объектива) 8,4 кг, масса ранцевого блока (с аккумуляторными батареями) — 14,5 кг. Камера могла быть удалена от базовой станции на 1530 м. Передача сигналов на базовую станцию производилась с помощью передатчика радиопередачи, расположенного в ранцевом блоке.

Неавтономные двублочные репортажные ТВ камеры выпускались также некоторыми зарубежными фирмами в 1973—1975 гг. как облегченные модификации существовавших студийных ТВ камер. К ним относятся КСК/R фирмы «Бош-Фернзее», МК-VIIP фирмы «Маркони» (Великобритания), LDK-15 фирмы

← Рис. 2.1. Телевизионная камера «Миникам» (PCP-90) фирмы «Филипс»



Рис. 2.2. Отечественная репортажная ТВ камера КТ-302Р



«Филипс», TTV-1515P и TTV-1516P фирмы «Томсон-ЦСФ». Эти камеры имели три 25-мм плюмбикона, массу камерной головки 7—9 кг (без объектива) и массу ранцевого блока 5—12 кг. В этот же период в нашей стране во Всесоюзном НИИ телевидения и радиовещания (ВНИИТР) была разработана неавтономная ТВ камера КТ-302Р (рис. 2.2), входящая в состав передвижной репортажной станции цветного телевидения. Камера состояла из переносного комплекта, включающего в себя камерную головку и ранцевый блок, и камерного канала, расположенного в салоне ПРТС. Камера собрана на трех 25-мм передающих трубках типа видикон с окисносвинцовой мишенью или мишенью на основе селенида кадмия. Масса камерной головки 8 кг, масса ранцевого блока 6 кг [15].

Тяжелый ранцевый блок создавал значительные неудобства в работе. Поэтому после 1975 г. в составе ПРТС стали применяться только безранцевые репортажные ТВ камеры. В настоящее время такие камеры принято называть *камерами внестудийного видеопроизводства* (ВВП).

В конце 1975 г. появились камеры, специально разработанные для *видеожурналистики* (ВЖ) с учетом особенностей этого направления технологии ТВ производства. За счет значительной микроминиатюризации, упрощения и унификации схемных решений, а также использования новых конструкционных материалов, в том числе и применяемых в космической технике, удалось создать камеры с небольшими габаритными размерами и массой, которые по качеству изображения мало уступают студийным

камерам, а по надежности и стабильности — переносным кинокамерам. Специализированные камеры ВЖ автономны, т. е. работают независимо от ПРТС (обычно в комплекте с портативным видеоманитофоном) и имеют собственный источник электропитания. На выходе камеры получают полный цветовой видеосигнал. Почти во всех камерах предусмотрен режим ведомой синхронизации.

На рис. 2.3 показана разработанная в 1975 г. камера ВЖ модели ТК-76 фирмы RCA, получившая затем наибольшее применение (в 1978 г. выпуск камер ТК-76 достиг 100 шт. в месяц).

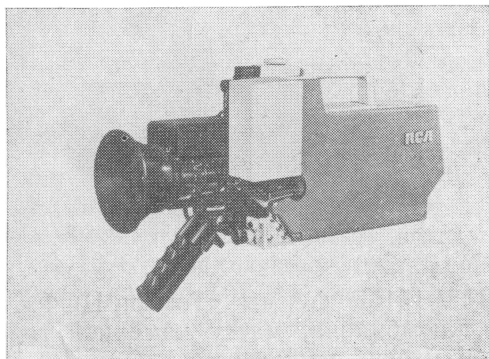


Рис. 2.3. Репортажная ТВ камера ТК-76 фирмы RCA



Рис. 2.4. Отечественная репортажная ТВ камера KTR-308

Достижения в области создания камер ВЖ вызвали своеобразную обратную связь, выразившуюся в использовании новых схемных и конструктивных решений при разработке модульных камерных систем. Такие модульные системы, появившиеся в 1976—1977 гг., при различном сочетании модулей могут использоваться для различных видов технологии ТВ производства.

Современные модульные камерные системы можно разделить на две большие группы — камеры ВЖ/ВПП, которые используются для видеожурналистики или внестудийного видеопроизводства, и универсальные модульные камерные системы, используемые для видеожурналистики, для внестудийного видеопроизводства, для внестудийных передач, в студиях, а также иногда и в прикладном телевидении.

Следует отметить, что целесообразность создания в последние годы универсальных модульных камерных систем обусловлена весьма разнообразной современной технологией внестудийного ТВ вещания. Поэтому большинство современных репортажных ТВ камер конструируются как камеры ВЖ/ВПП, а также, начиная с

1977 г., было разработано несколько типов универсальных модульных камерных систем по новым схемным и конструктивным решениям, полученным при создании специализированных камер ВЖ. К ним относятся и советские камеры КТ-305Р и КТР-308 (рис. 2.4) [1].

В связи с установившейся тенденцией применения модульных камерных систем, специализированные камеры ВВП, широко выпускавшиеся в середине 70-х годов, сейчас уступили свое место камерам ВЖ/ВВП и универсальным модульным камерным системам.

Специализированные камеры ВЖ также в настоящее время выпускаются редко. К ним относятся только двублочные трехтрубчатые камеры с облегченной камерной головкой, например камеры «Микрокам» ТТV-1600 и ТТV-1602, и одно- или двухтрубчатые камеры, например GC-4100E, FP-10 и др.

На основе анализа существующих репортажных ТВ камер может быть предложена их классификация по назначению и технологическим возможностям, приведенная на рис. 2.5.

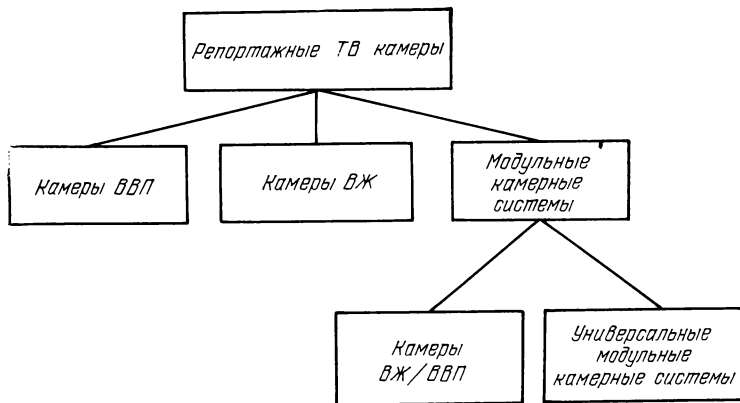


Рис. 2.5. Классификация репортажных ТВ камер

Главное отличие камер ВЖ от камер ВВП заключается в их автономности. Автономные камеры ВЖ обеспечивают получение полного цветового видеосигнала, который может быть непосредственно записан на переносный видеоманитофон или передан на телецентр по портативной линии связи. Неавтономные камеры ВВП обычно входят в комплект ПРТС, где размещено основное оборудование. Электропитание автономных камер ВЖ осуществляется от размещенных на поясе оператора, прикрепляемых к камере или встроенных в камеру аккумуляторных батарей (хотя может использоваться и сетевое питание с помощью специального переходного блока), неавтономных камер — по камерному кабелю от автомобиля. Автономные камеры ВЖ не привязаны к транспортным средствам (автомобилю, мотоциклу, катеру, верто-

лету и др.), которые используются только для их транспортировки. Во время репортажа они могут находиться на транспортном средстве, но чаще переносятся оператором или оператором с ассистентом, не ограничивая свободу их перемещения.

Для видеожурналистики желательно иметь вещательное качество изображения, что и достигается обычно в современных камерах ВЖ. При внестудийном видеопроизводстве, как и при обычных внестудийных передачах, должно обеспечиваться такое же высокое качество изображения, как и в студиях. Поэтому, в частности, в камерах ВВП и в модульных камерных системах в варианте их применения для внестудийного видеопроизводства используются высококачественные вариообъективы с высокой разрешающей способностью и однородными параметрами по полю изображения, так как легкие вариообъективы для видеожурналистики имеют некоторые ограничения по этим параметрам [16].

Камеры ВЖ конструктивно (рис. 2.6) разделяют на одно- и двублочные. В одноблочных камерах все электронные узлы раз-

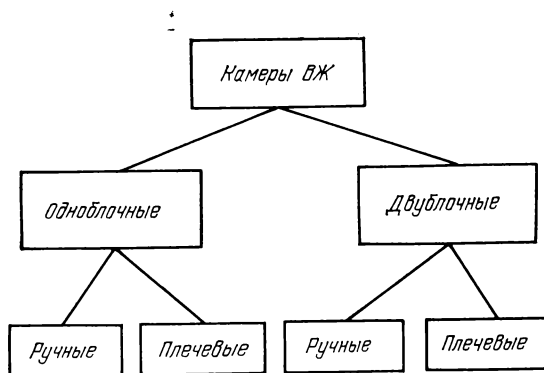


Рис. 2.6. Классификация камер видеожурналистики по их конструкции

мещены в самой камере, на выходе которой получают полный цветовой видеосигнал. В двублочной конструкции для облегчения камерной головки в ней размещают только электронные узлы развертки, предварительные усилители, узлы питания передающих трубок и видеоискатель. Во втором блоке, конструктивно выполненном в виде заплечного ранца или сумки на плечевом ремне, размещаются вынесенные из камерной головки узлы, предназначенные для обработки видеосигнала, а также кодер, синхрогенератор и устройства автоматики и управления.

По габаритным размерам и массе все камеры ВЖ целесообразно делить на ручные и плечевые. К ручным следует отнести камеры, масса которых (с объективом и видеоискателем) менее 4 кг. Оператор может держать ручную камеру во время работы одной рукой, долго носить ее и работать в труднодоступных

местах. К плечевым относятся камеры массой более 4 кг, устанавливаемые на плечо оператора. Большинство репортажных ТВ камер — плечевые, так как такое положение обеспечивает ее устойчивость и удобство работы для оператора. Однако в некоторых случаях, например, когда оператор находится в толпе, удобнее ручная камера, которую можно поднять над головой.

Дополнительные удобства для оператора создает разработанное фирмой «Синема Продакт Корпорейшен» (США) устройство пространственной стабилизации камеры «Стэдикам» (рис. 2.7), которое может использоваться как для репортажных ТВ камер, так и для 35- или 16-мм кинокамер [49]. Устройство обеспечивает полную свободу действий и перемещения оператора (в том числе при быстром беге или в вертолете), позволяя легко удерживать камеру, поворачивать ее во всех направлениях и упрavлять ею.

Устойчивое закрепление камеры осуществляется с помощью плотно прилегающего к телу жилета, служащего для равномерного распределения массы на плечи, спину и бедра оператора. В нижней части устройства размещен видоискатель со специальным 7,6-см кинескопом, обеспечивающим высокую яркость экрана и имеющим фильтр с многослойным антиотражающим покрытием. Изображение на видоискателе хорошо наблюдается даже при прямом падении солнечного света.

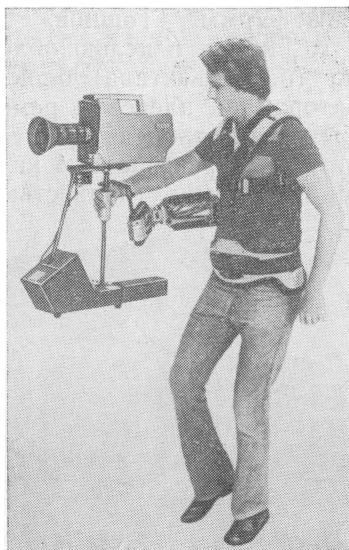


Рис. 2.7. Устройство стабилизации камеры «Стэдикам»

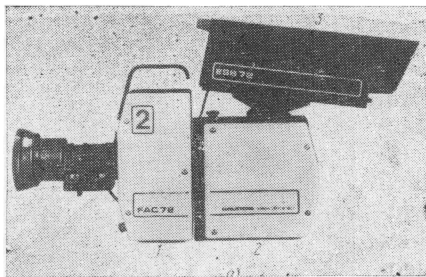
Несмотря на значительные успехи в применении больших интегральных схем (БИС), малогабаритных 18-мм передающих трубок, специальных сплавов и облегченного оптико-механического блока, до сих пор не удалось создать трехтрубчатые одноблочныe камеры с массой менее 4 кг (с видоискателем и объективом). Поэтому к ручным можно отнести в настоящее время только некоторые одноблочныe автономные двутрубчатые камеры, например, близкие по параметрам камеры GC-4100E, GC-4400E и GC-4800E фирмы JVC (Япония) и однотрубчатые полупрофессиональные камеры, например, DXС-1600Р фирмы «Сони» и FP-3030А фирмы «Хитачи» (Япония). В двутрубчатых камерах одна из трубок используется для получения сигнала яркости, а вторая — сигнала цветности (с использованием штрихового светофильтра). Эти камеры имеют электрические параметры, сравнимые с параметрами трехтрубчатых камер и вполне приемлемые для видео-



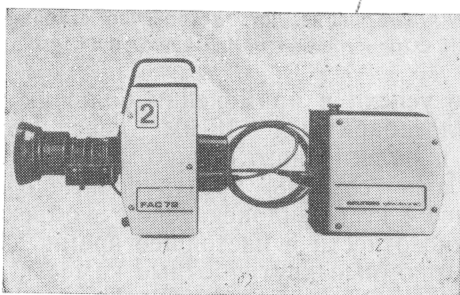
журналистики. Основное назначение однотрубных камер, в которых применен триникон или видикон с тремя мишенями, — бытовое применение и прикладное ТВ. Однако в ряде стран, где допускается пониженное качество изображения при репортаже, их применяют в системе ТВ вещания. Обычно эти камеры работают в комплекте с портативными видеомагнитофонами.

Следует отметить, что если до 1978 г. камеры ВЖ конструировались как одноблочными, так и двублочными, то в дальнейшем определилась тенденция производства преимущественно одноблочных камер. Двублочные камеры «Микрокам» (TTV-1600) фирмы «Томсон-ЦСФ», HL-37 фирмы «Икегами» (Япония) и СК-36В фирмы «Тошиба» (Япония), разработанные в 1975—1976 гг., имели с целью облегчения камерной головки до 3,5—3,8 кг (без объектива) блок канала в виде сумки, переносимой оператором на плечевом ремне. Однако их только условно можно было считать ручными, так как масса головки с объективом значительно превышала 4 кг. В своих разработках 1978—1979 гг. фирма «Икегами» полностью отказалась от двублочной конструкции — ее одноблочные

облегченные плечевые камеры HL-52, HL-79А и ITC-240 имеют массу, незначительно превышающую массу камерной головки двублочной камеры HL-37. Фирма «Томсон-ЦСФ» также вместо двублочной камеры TTV-1600 разработала одноблочные камеры TTV-1601 («Микрокам-МК1»), TTV-1603 и «Микрокам-501» (MC-501), а также камеру TTV-1602 («Микрокам-МК2R»), сконструированную так, что камера может использоваться как двублочная (с блоком канала, переносимым в виде сумки, и легкой камерной головкой, которую можно держать в руке) и как одноблочная с камерной головкой и блоком канала, устанавливаемыми на плечевом штативе.



а)



б)

Рис. 2.8. Телевизионная камера FAC-72 фирмы «Грюндиг»:

а — с состыкованными камерной головкой и процессором; б — с отдельными камерной головкой и процессором;

1 — камерная головка; 2 — процессор; 3 — видеоскальер

мой «Грюндиг» (ФРГ) камера FAS-72, предназначенная для видеожурналистики, студий и прикладного ТВ. Для облегчения камерной головки (до 3 кг) ее электронные узлы помещены в отдельную упаковку-процессор. Для некоторых применений камеры (телевизионная микроскопия, кино- и теледиапозитики и др.) головка 1 может отделяться от процессора 2 и соединяться с ним кабелем длиной 2,5; 10 или 20 м (рис. 2.8).

Переход для подавляющего большинства репортажных ТВ камер к одноблочной конструкции обусловлен желанием освободиться от неудобных для оператора ранца или сумки, а также тем обстоятельством, что современная технология позволяет создать высококачественные камеры с массой 6—7 кг (с объективом и видеоискателем), которая по опыту эксплуатации репортажных камер является оптимальной для плечевых камер с точки зрения устойчивости при панорамировании и удобства работы.

В то же время успехи в разработке твердотельных фотоэлектрических преобразователей на приборах с зарядовой связью (ПЗС) и фотодиодных матрицах сделали их реальными конкурентами ТВ камер на электронно-лучевых трубках. Это позволяет надеяться, что в 80-е годы будут созданы легкие (с массой 2—3 кг) и надежные ручные одноблочные ТВ камеры ВЖ. Однако потребуется некоторое время для решения проблем, связанных с качеством и высокой стоимостью ПЗС и матриц и сложностью их промышленного производства.

На рис. 2.9 показан макет разработанной фирмой «Сони» ручной одноблочной камеры на ПЗС, соединенной с кассетным видеоманитофоном и предназначенной для бытового использования [57, 67]. Их общая масса 2 кг, обеспечивается разложение изображения на 570 элементов по горизонтали и 490 по вертикали. Запись производится на 13-мм ленте в течение 20 мин. Питание от встроенных аккумуляторных батарей, потребляемая мощность 7 Вт.

Особенностью камер ВЖ/ВВП и универсальных модульных камерных систем является наличие сменных модулей. Основной их модуль, сохраняющийся при всех вариантах, — камерная головка, в которой применены 18- или 25-мм передающие трубки.

При использовании камеры для видеожурналистики к головке прилагаются легкий вариообъектив и небольшой видеоискатель (ча-

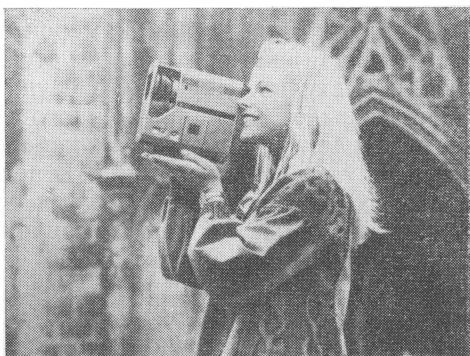


Рис. 2.9. Макет ТВ камеры на ПЗС с кассетным видеоманитофоном фирмы «Сони»

ще всего с диагональю экрана 4 см). На выходе камеры получают, как и в специализированных автономных ТВ камерах ВЖ, полный цветовой видеосигнал, который подают на расположенный недалеко от камеры переносный видеомагнитофон или передатчик радиолинии связи.

В варианте использования камеры для внестудийного видеопроизводства к головке добавляются большой вариообъектив, видискатель с размером экрана по диагонали до 15 см, а также электронный блок, позволяющий удалить камеру от ПРТС на расстояние в несколько сотен или тысяч метров (до 3000—4000 м) и использовать не только многожильный, но и триаксальный или волоконно-оптический (стекловолоконный) кабель.

Электронный блок дистанционного управления камерой в зависимости от выполняемых функций называют операционной панелью, панелью (блоком) дистанционного управления камерой, электронным или базовым блоком. Этот блок предназначен для настройки и управления камерой в случае, когда репортажная (портативная) камера используется в составе оборудования ПРТС, ПТС или студии. Через него осуществляются также электропитание камеры от сети переменного или постоянного тока, согласование с различными типами кабелей, служебная связь, контроль и некоторые другие функции. В некоторых новых камерах, например, ВСС-20 фирмы «Ампекс» и КСА-100 фирмы «Бош» используются цифровые сигналы управления.

В различных моделях камер функции, выполняемые блоками дистанционного управления, могут существенно отличаться. Рассмотрим их на примере камер КСА-100 и SK-91, в которых они представлены достаточно полно.

Дистанционное управление камерой КСА-100 осуществляется двумя блоками — базовым блоком и панелью управления. Камера может быть удалена от базового блока на 300 м при использовании многожильного кабеля и на 4000 м — волоконно-оптического кабеля. Панель управления может быть удалена на 150 м от базового блока [41].

Базовый блок содержит восемь модулей и имеет ширину менее половины стандартного 493-мм блока. Два первых модуля являются передатчиком и приемником для многожильной или волоконно-оптической линии связи. Третий модуль обеспечивает переключение видискателя, двустороннюю служебную связь, индикацию и усиление входного видеосигнала. Приходящие от камеры цифровые сигналы фильтруются и демодулируются. В четвертом модуле имеются фазовый и временной компараторы для системы ведомой синхронизации. Пятый модуль обеспечивает ручную и автоматическую центровки, апертурную и гамма-коррекции, испытательное изображение и выделение наблюдаемого сигнала. Электропитание переменным или постоянным током — функция остальных трех модулей.

На панели управления располагаются все органы для установки и оперативной регулировки функций управления камерой.

Дистанционное управление камерой SK-91 осуществляется с помощью операционной панели или блока дистанционного управления. Операционная панель может быть удалена от камеры на 50 м, блок дистанционного управления — на 300 м. С помощью ручек на операционной панели производится регулировки диафрагмы, уровня черного сигналов яркости, красного и синего, усиление в каналах красного и синего, выбор сигналов от камеры или генератора цветных полос, автоматический баланс белого и черного, а также осуществляются служебная связь и коррекция кабеля (компенсация изменения длины кабеля). Блок дистанционного управления выполняет те же функции (кроме автоматического баланса черного) и дополнительно центровку по горизонтали и вертикали красного и синего, а также включение и выключение апертурной коррекции.

Для расширения технологических возможностей хорошо себя зарекомендовавших портативных ТВ камер к некоторым из них дополнительно разрабатываются блоки управления. Так, фирма «Сони» разработала блок управления CCU-300P/S, предназначенный для камер моделей VVP-300/330. Блок позволяет использовать камеры в передвижных телевизионных станциях и в студиях. Фирма «Икегами» разработала два дополнительных блока управления камерами HL-79A и HL-79D (MA-79 для многожильного кабеля и TA-79 для триаксиального кабеля). Их применение позволяет использовать камеры для внестудийного производства и в студиях и удалять камеру от базового блока на 300 м с многожильным кабелем и на 2500 м с триаксиальным кабелем.

Для использования в студии и для внестудийных передач (в составе ПТС) камера комплектуется большим вариообъективом, видоискателем с размером экрана до 20 см и устанавливается на штативе (студийном или облегченном внестудийном).

На рис. 2.10 показаны два варианта использования камеры ВЖ/ВВП LDK-14 фирмы «Филипс». При использовании камеры для видеожурналистики она укомплектована небольшими вариообъективом и видоискателем и установлена на плечевом штативе. При работе ее в составе ПРТС используются вариообъектив и видоискатель больших размеров и камера установлена на легком штативе-треножке.

Рассмотрим конструктивные особенности камеры LDK-14 и ее аналога ВСС-14 фирмы «Ампекс». Собственно камера (камерная головка) выполнена в виде двух секций: оптической и электронной, соединенных гибким плоским кабелем и термоизолированных друг от друга. При смене передающих трубок и подстройке камеры задняя секция откидывается на переднюю секцию. Обе половины корпуса литые, из магниевого сплава. Корпус защищает оптические и электронные узлы камеры от дождя и пыли, а также радиопомех. Видоискатель камеры, имеющий алюминиевый корпус, может быть закреплен с любой стороны камерной головки. Вариообъектив (с кратностью до 20<sup>х</sup>) меняется легко и быстро благодаря применению штыкового замка.

Несколько новых конструктивных решений, облегчающих эксплуатацию камеры, применены фирмой «Икегами» в камере HL-79A. Используется прикрепляемая к камере серебряно-цинковая аккумуляторная батарея, рассчитанная на шесть часов работы. Конструкция камеры дала возможность снизить положение



Рис. 2.10. Два варианта использования ТВ камеры LDK-14 фирмы «Филипс»

центра тяжести и тем самым повысить ее устойчивость, что облегчило наводку и фокусировку. В камере имеется встроенный микрофонный усилитель. Микрофон может быть прикреплен к корпусу камеры.

Прикрепляемый к камере или встроенный микрофон применяется и в некоторых других новых камерах. Такое конструктивное решение обеспечивает одновременную запись видеопрограммы и звукового сопровождения.

Новая камера SK-91 фирмы «Хитачи» имеет массу только 4,4 кг (с видеоскателем) как результат использования магниевого литья. Камера сбалансирована на плече оператора. Через 5 с после включения камера готова к работе. От пояса с аккумуляторными батареями камера работает 2 ч.

К конструктивным особенностям камерной головки универсальной модульной камерной системы «Видео-80» фирмы «Филипс» относятся: литая под давлением рама, на которой устанавливается объектив, пыленепроницаемый призмный блок, влагонепроницаемый корпус, отклоняющая система, работающая совместно с микропроцессором. Небольшой предварительный усилитель на полевых транзисторах размещен близко к трубкам и кратчайшим путем соединен с сигнальными пластинами трубок [34].

Интересной технической новинкой является применение в камере КСА-100 фирмы «Бош» системы автоматической фокусиров-

ки (рис. 2.11) [41]. На камере установлен полупроводниковый лазер, излучающий в инфракрасном диапазоне узконаправленный ( $10^\circ$ ) пучок электромагнитных волн малой интенсивности в сторону передаваемого объекта. Отраженное от объекта излучение принимается фотодиодом, также установленным на камере. Принятый сигнал управляет механизмом фокусировки объектива. Эта дальномерная система эффективно действует на расстоянии до 30 м. Слабое лазерное излучение не опасно для глаз.

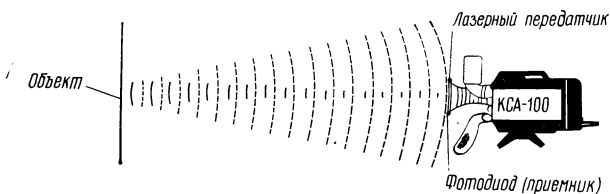


Рис. 2.11. Система автоматической фокусировки ТВ камеры КСА-100 фирмы «Бош»

В репортажных ТВ камерах, созданных в последние годы, начали использоваться встроенные микропроцессоры и запоминающие устройства, предназначенные для автоматической настройки или технической диагностики камеры.

Так, встроенные микропроцессоры имеются в камере ВСС-20 фирмы «Ампекс», КСА-100 фирмы «Бош», «Марк IX» фирмы «Маркони» МНС-81А фирмы NEC (Япония), ВVP-300, ВVP-330 и ДХС-1800 фирмы «Сони», ЕС-35 фирмы «Икегами», ТTV-1525 фирмы «Томсон-ЦСФ», СЕI-340 фирмы СЕI (США).

В камере ВСС-20 микропроцессор используется для автоматической регулировки совмещения с высокой точностью (0,05% по всему полю изображения).

В камере СЕI-340 с помощью микропроцессора осуществляется техническая диагностика камеры.

В связи с тем, что репортажные ТВ камеры могут работать с камерным кабелем различной длины, в большинстве камер предусмотрена автоматическая или ручная коррекция кабеля — выравнивание частотной характеристики и компенсация временной задержки. Так, например, в камере ВЖ/ВВП SK-91 фирмы «Хитачи» коррекция кабеля производится в блоке дистанционного управления камерой в диапазоне длин кабеля от 50 до 300 м ступенями по 50 м.

На выставке новой телевизионной техники в г. Монтрё (Швейцария) в мае 1981 г. впервые экспонировались три экспериментальные модели аппаратуры для видеожурналистики нового типа — так называемые видеокамеры, представляющие собой конструктивное объединение телевизионной камеры и кассетного видеоманитофона. Именно такую моноблочную видеокамеру, с которой может легко и удобно работать один оператор, можно счи-

татъ полным и наиболее перспективным электронным эквивалентом 16-мм кинокамеры [19, 32].

Видеокамера «Хокай» (ястребиный глаз) фирмы RCA (рис. 2.12) имеет наиболее высокие качественные показатели из трех конкурирующих систем. Она имеет разъемную конструкцию, передней частью которой служит портативная телекамера HC-1, а задней — кассетный видеоманитофон HR-1.



Рис. 2.12. Видеокамера «Хокай» фирмы RCA

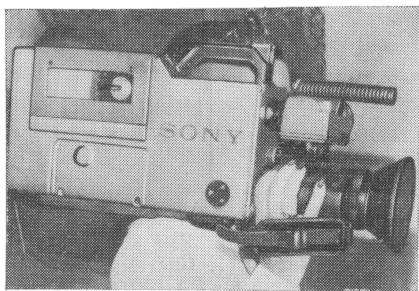


Рис. 2.13. Видеокамера «Бетакам» фирмы «Сони»

Малогабаритная (размеры  $305 \times 160 \times 91$  мм) и легкая (масса 4 кг с видоискателем) трехтрубчатая камера HC-1 собрана на 13-мм передающих трубках (сатиконах или плюмбиконах). Она имеет сравнительно высокую разрешающую способность (400 ТВЛ в центре без апертурной коррекции), достаточное отношение сигнал-шум (50 дБ для системы ПАЛ), но примерно в 2 раза меньшую чувствительность, чем камеры на 18-мм трубках. Камера имеет необходимые для видеожурналистики автоматические регулировки (диафрагмы, баланса белого и черного, компенсации светорассеяния, подавления эффекта кометы).

В видеоманитофоне HR-1, который может использоваться и отдельно от телекамеры HC-1, применяется 13-мм лента в стандартной кассете. Время записи — 20 мин.

Полная масса видеокамеры «Хокай», включая микрофон и аккумуляторную батарею, составляет 9,75 кг. Хотя это несколько больше, чем предпочитают иметь телеоператоры, но в какой-то мере этот недостаток компенсируется удобством работы и хорошей балансировкой всей конструкции за счет удобного размещения видеоманитофона и батареи.

Видеокамера фирмы «Маусита» (Япония) массой 10 кг отличается от видеокамеры «Хокай», по существу, только использованием передающих 18-мм трубок. Видеокамера «Маусита» по своим техническим данным несколько лучше видеокамеры «Хокай».

Третья видеокамера, показанная на выставке в Монтрё, — опытный образец видеокамеры «Бетакам» (BVW-1) фирмы «Сони» (рис. 2.13). В ней используется новая телекамера VVP-110P, в которой применен один 18-мм сатикон (триникон SMF). Эта

видеокамера легче двух своих конкурентов — масса составляет всего 6,8 кг (с объективом и аккумуляторной батареей, обеспечивающей 1 ч непрерывной работы), габаритные размеры 360×200×110 мм.

Видеокамера «Бетакам» имеет разрешающую способность 400 ТВЛ в центре экрана, высокое отношение сигнал-шум (52 дБ в канале яркости), но в 2—2,5 раза меньшую чувствительность, чем трехтрубчатые камеры видеожурналистики. В видеомagneтoфoне аппарата «Бетакам» применяется стандартная кассета с 13-мм лентой, обеспечивающая 20-минутную запись.

Таким образом, на основании анализа разработок и опыта эксплуатации могут быть сформулированы следующие основные требования к современным портативным телевизионным камерам, применяемым для телевизионного репортажа, и определены их конструктивные и технологические особенности, обеспечивающие возможность их широкого использования в самых разнообразных условиях и для различных целей.

1. Высокое качество изображения, удовлетворяющее требованиям телевизионного вещания, которое позволяет успешно использовать портативные ТВ камеры как для репортажных, так и для художественных передач, а также применять их совместно со студийными ТВ камерами в студиях и при внестудийных передачах без заметного изменения качества изображения (в том числе и цветопередачи) при переходе на портативную ТВ камеру. Выполнение этого требования позволяет также создать перспективные универсальные модульные камерные системы, которые при различном сочетании модулей с постоянным основным блоком дают возможность получить ТВ камеры для различных применений (видеожурналистики, внестудийного видеопроизводства, в студиях, для прикладного телевидения).

2. Небольшие габаритные размеры и масса, позволяющие легко и длительное время переносить ТВ камеру, работать с ней в труднодоступных местах и расширить творческие возможности оператора (съемка в различных ракурсах, «скрытой камерой» и др.).

3. Высокие надежность, стабильность работы, механическая прочность и устойчивость к вибрациям. Эти требования особенно важны при тяжелых условиях работы ТВ камеры, возникающих при телевизионном репортаже, который часто проводится во время движения оператора (ходьбе, беге, на транспортном средстве — автомобиле, мотоцикле, вертолете, катере и др.).

4. Пыле- и влагозащищенность репортажной ТВ камеры, позволяющая использовать камеру в различных неблагоприятных погодных условиях — при дожде, повышенной влажности, в тумане, при пыльных бурях и т. п.

5. Возможность нормальной работы в широком диапазоне температур, которая позволяет успешно применять одну и ту же серийную репортажную ТВ камеру как при изменяющейся внешней температуре (например, в горячем цехе и зимой на улице),



так и в различных климатических зонах — арктических, тропических и др.

6. Простота управления и удобство работы с камерой, обеспечивающие быструю подготовку репортажной ТВ камеры к работе, возможность для оператора выполнять творческие задачи, не отвлекаясь на настройку и регулировку камеры, и расширяющие творческие возможности оператора. Кроме того, удовлетворение этого требования позволяет работать с камерой оператору, не имеющему специальной технической подготовки.

7. Применение сменных модулей (вариообъективов с различными габаритными размерами, массой, светосилой, диапазоном изменения фокусных расстояний и диафрагмы; видискателей с различными размерами экрана; плечевых, треножных или студийных штативов; прикрепляемых к камере микрофонов; кодеров для различных систем цветного телевидения; синхрогенераторов с возможностью ведомого режима; блоков апертурной коррекции; блоков дистанционного управления; устройств электропитания; блоков уплотнения для передачи видеосигналов и сигналов управления по триаксиальному или волоконно-оптическому кабелю и др.) для обеспечения универсальности использования портативных ТВ камер.

8. Возможность дистанционного управления камерой с использованием блока (панели) управления, что позволяет осуществлять настройку, регулировку и управление камерой на расстоянии (с пультов, размещенных в передвижных репортажных телевизионных станциях, ПТС или студиях) и использовать портативные ТВ камеры для внестудийного видеопроизводства, внестудийных и студийных передач.

9. Применение автоматических регулировок, позволяющих обеспечить более быструю и точную настройку камеры, стабильность параметров во время работы, а также создать условия для работы с камерой менее квалифицированному оператору и предоставить оператору больше возможностей для творческого процесса.

10. Возможность автономного питания от встроенных в камеру, прикрепляемых к камере или размещенных на поясе оператора аккумуляторных батарей при небольшой потребляемой мощности. Это позволяет осуществить автономную работу репортажной ТВ камеры (обычно в комплекте с портативным видеомagneитофоном, также имеющим автономное питание) в режиме видеожурналистики.

11. Автоматическая или ручная коррекция камерного кабеля (выравнивание частотной характеристики и компенсация временной задержки), что создает условия для использования репортажной ТВ камеры с камерными кабелями различной длины и дает возможность удалять ее от блока (панели) управления на различные расстояния.

12. Применение встроенных в камеру микропроцессоров и запоминающих устройств, позволяющее обеспечить автоматическую

настройку камеры, сохранение (запоминание) параметров оптимальной настройки (в том числе и при выключении камеры), а также техническую диагностику и обнаружение неисправностей камеры.

Кроме того, наметившееся в последнее время объединение телевизионной камеры и видеомагнитофона в моноблочную конструкцию (видеокамеру) является весьма перспективным для видеожурналистики.

## 2.2. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕПОРТАЖНЫХ ТВ КАМЕР

В § 2.1 были рассмотрены классификация и основные конструктивные особенности репортажных ТВ камер. По механическим параметрам к ним предъявляются более жесткие требования, чем к студийным камерам. В то же время репортажные ТВ камеры не должны отличаться от студийных камер по своим электрическим и оптическим параметрам.

Репортажные ТВ камеры должны иметь высокие чувствительность, отношение сигнал-шум и разрешающую способность и обладать правильной цветопередачей.

При ТВ репортаже часто и в больших пределах изменяется освещенность передаваемых сцен и объектов, и, кроме того, освещенность может быть невелика, а применить искусственное освещение (как при студийных и некоторых внестудийных передачах) не всегда представляется возможным. Поэтому репортажные ТВ камеры должны иметь возможно большие чувствительность, светосилу и пределы изменения диафрагмы. В отличие от студийных камер во всех современных репортажных камерах предусмотрена возможность дополнительного усиления, которое используется при недостаточной освещенности. В связи с этим репортажные ТВ камеры должны иметь запас по величине отношения сигнал-шум, так как это отношение заметно снижается при использовании дополнительного усиления. Высокое отношение сигнал-шум в репортажных ТВ камерах, работающих совместно с портативными видеосмагнитофонами, требуется также по той причине, что при записи на эти аппараты и воспроизведении записей отношение сигнал-шум невелико (в лучших видеосмагнитофонах 46—48 дБ для канала изображения) и поэтому камера должна иметь значительно большую величину этого отношения, чтобы снижение его при работе комплекса ТВ камера — видеосмагнитофон оставалось в пределах допустимых норм.

Разрешающая способность репортажных ТВ камер (определяемая иногда как глубина модуляции) должна быть такой, чтобы качество изображения удовлетворяло требованиям ТВ вещания. Разрешающая способность современных репортажных ТВ камер обычно та же, что и студийных камер (не менее 500 ТВЛ в центре экрана).

Габаритные размеры и масса репортажных ТВ камер должны быть невелики, чтобы обеспечить удобство работы оператора

с камерой, находящейся на его плече или в руках. В то же время оптимальной полной массой для плечевых камер (с видискателем и вариообъективом) является величина 6—7 кг, так как более легкая камера может быть менее устойчивой и вибрировать при движении оператора или панорамировании. Ручные камеры должны быть более легкими, так как основное требование к ним — возможность держать камеру при работе одной рукой (как и 8-мм кинокамеру).

Небольшая потребляемая мощность требуется для обеспечения работы репортажной ТВ камеры от аккумуляторных батарей в течение времени, требуемого для непрерывного репортажа (обычно не менее одного часа).

В связи с тем, что при настройке и работе с репортажными ТВ камерами не должна требоваться высокая квалификация оператора, а также необходимо обеспечить стабильность параметров камер, в них применяются различные автоматические регулировки. Как правило, обязательными для репортажных ТВ камер являются автоматические регулировки освещенности (диафрагмы) и уровня или баланса черного и белого. В некоторых новых камерах для настройки и автоматического регулирования применяются встроенные микропроцессоры.

В трехтрубчатых репортажных ТВ камерах применяются 18- и 25-мм передающие трубки типа видикон. В камерах последних лет выпуска — преимущественно 18-мм трубки. В облегченной малогабаритной камере HC-1 фирмы RCA, разработанной с учетом возможности непосредственного подключения (стыковки) к задней части камеры малогабаритного кассетного видеомэгнитофона HR-1 той же фирмы, применены 13-мм передающие трубки.

Наилучшие свойства для цветного ТВ вещания имеют видиконы с окисносвинцовой мишенью (за рубежом они имеют фирменные названия плюмбикон — фирма «Филипс» или леддикон — английская фирма EЕV) и с гетеропереходной мишенью на основе Se-As-Te (за рубежом их называют сатиконами).

Видиконы с гетероструктурной мишенью на основе селинида кадмия (за рубежом их называют кадмиконами или халниконами) имеют более высокую чувствительность, чем плюмбиконы или сатиконы. В то же время из-за повышенной инерционности их использование в цветном ТВ вещании затруднено, и в настоящее время практически в репортажных ТВ камерах применяются только плюмбиконы (леддиконы) или сатиконы.

Передающие трубки типа сатикон имеют примерно такие же инерционность и разрешающую способность, как и трубки типа плюмбикон, но более равномерную спектральную характеристику за счет большей чувствительности в красном канале и меньшей в зеленом канале. Фирма RCA выпускает 18-мм сатикон BC4908, обеспечивающий на 5 МГц глубину модуляции 40% при инерционности 2,5% во втором поле. Компания NHK (Япония) совместно с фирмой «Хитачи» разработала и выпускает 18-мм сатикон

Н8397А, обеспечивающий на 5 МГц глубину модуляции 45% при инерционности не более 2% во втором поле.

В последние годы стали широко применяться плюмбиконы с диодным прожектором. Основной разработчик плюмбиконов — фирма «Филипс» в 1978—1979 гг. начала выпуск плюмбиконов с диодным прожектором: 25-мм ХQ2070 и 18-мм ХQ2427. В них устранено противоречие, имевшее место в обычных плюмбиконах, где использование тонкого фотопроводящего слоя для увеличения глубины модуляции и разрешающей способности приводило к увеличению емкости мишени и увеличению инерционности.

В трубках с диодным прожектором сетка триода работает в диодном режиме. Сетка управляется положительным потенциалом (обычно 5—15 В), и ток луча в ярких участках изображения увеличивается до 5 мА, что облегчает условие считывания потенциального рельефа и уменьшает инерционность. Применение тонкого фотопроводящего слоя обеспечивает лучшую разрешающую способность.

По сравнению с широко распространенным 18-мм плюмбиконом ХQ1427 плюмбикон ХQ2427 обеспечивает на частоте 5 МГц увеличение глубины модуляции с 40 до 55% при той же инерционности 2,5% во втором поле. По сравнению с 25-мм плюмбиконом ХQ1080 плюмбикон ХQ2070 на частоте 5 МГц дает увеличение глубины модуляции с 40 до 65% при инерционности 4% во втором поле.

Для снижения инерционности в передающих трубках типа видикон применяется световое смещение (подсветка) с помощью миниатюрных лампочек накаливания и световодов. Влияние пересветов, вызывающих расплывание изображения, потерю деталей и «хвосты» справа от ярких участков изображения, устраняется применением «антикометного прожектора», в котором первый анод расщеплен на две части — анод и ограничитель луча, между которыми введена дополнительная сетка.

Передающие 25-мм трубки ЛИ-457 с окисносвинцовой мишенью установлены в советских камерах КТ-305Р и КТР-308. Они обеспечивают глубину модуляции до 50% на частоте 5 МГц [2]. В 1980 г. в СССР разработан новый высокочувствительный 18-мм видикон ЛИ-468 с гетероструктурной мишенью на основе селенида кадмия, обеспечивающий глубину модуляции до 44% на частоте 5 МГц [11]. Однако его применение для ТВ вещания затруднено из-за значительной инерционности (10% во втором поле).

В табл. 2.1 приведены основные характеристики хорошо себя зарекомендовавших и широко применяющихся, а также разработанных в последние годы усовершенствованных репортажных ТВ камер ВЖ/ВВП [19, 23].

Во всех камерах применены три 18-мм передающие трубки — плюмбиконы или сатиконы (в камерах, разработанных в 1979 г., и позднее, — плюмбиконы с диодным прожектором). Во всех камерах применена внешняя подсветка передающих трубок.

Таблица 2.1

| Модель камеры, фирма,<br>год выпуска                | Тип передающих<br>трубок   | Номиналь-<br>ная освещенность<br>на объекте<br>(при $\bar{O} =$<br>$\approx 1:4$ ), лк | Отношение<br>сигнал-<br>шум, дБ | Разрешающая<br>способность<br>в центре, ТВЛ | Автоматические регулировки  | Масса (без<br>объектива), кг | Потребляемая<br>мощность, Вт |
|---|----------------------------|--|---------------------------------|---|---|------------------------------|------------------------------|
| 1   | 2                          | 3  | 4                               | 5   | 6   | 7                            | 8                            |
| TK-76, RCA, 1975                                    | Плюмбиконы                 | 2500   | 48                              | 500   | Диафрагма, баланс белого, компенсация светорассеяния  | 7,9                          | 36                           |
| TK-86, RCA, 1980                                    | Плюмбикон                  | 2500   | 45<br>(СЕКАМ)                   | —   | Диафрагма, баланс белого, компенсация светорассеяния, ток луча                                    | 6,4                          | 33                           |
| ВСС-14, «Амлекс»<br>LDK-14, «Филлипс», 1978         | Плюмбикон                  | 2000   | 50                              | 600   | Диафрагма, баланс белого и черного, центровка, цветовая температура, ток луча                     | 7,9                          | 27                           |
| ВСС-20 («Диджикам»),<br>«Амлекс», 1980              | Сатиконы или<br>плюмбиконы | 2000   | 53<br>(НТСЦ)                    | Глубина модуляции 50 % на 400 ТВЛ           | Диафрагма, баланс белого и черного, ток луча, компенсация светорассеяния, совмещение              | 7—8                          | 36                           |
| ТТV-1601<br>(«Микрокам-МК1»),<br>«Помсон-ЦСФ», 1978 | Плюмбиконы<br>или сатиконы | 2000   | 48<br>(ПАЛ,<br>СЕКАМ)           | 500   | Диафрагма, баланс белого и черного, компенсация светорассеяния, ток луча, уровень черного         | 5,6                          | 24                           |
| КСА-100, «Бош»,<br>1978—1979                        | Плюмбиконы                 | 2500   | 50<br>(СЕКАМ)                   | Глубина модуляции 50 % на 4 МГц             | Диафрагма, баланс белого и черного, компенсация светорассеяния, ток луча, фокусировка, совмещение | 5,5                          | 27                           |

Окончание табл. 2.1

| 1                            | 2                       | 3    | 4            | 5                                 | 6  | 7                                       | 8  |
|------------------------------|-------------------------|------|--------------|-----------------------------------|--|---|----|
| SK-90, «Хитачи», 1978        | Сатиконы                | 2000 | 49<br>(ПАЛ)  | 500                               | Диафрагма, баланс белого, ток луча, компенсация светорассеяния             | 7,5                                     | 35 |
| SK-91, «Хитачи», 1980        | Сатиконы                | 2000 | 54<br>(ПАЛ)  | 550                               | Диафрагма, баланс белого и черного, ток луча, компенсация светорассеяния   | 4,4 (с видоискателем)                   | 22 |
| FR-1020, «Хитачи», 1978—1979 | Сатиконы                | 2000 | 46           | 500                               | Диафрагма, баланс белого и черного   | 7 (с видоискателем и плечевым штативом) | 22 |
| HL-79A, «Икегами», 1978      | Плюмбиконы или сатиконы | 1600 | 54           | 500                               | Диафрагма, баланс белого, ток луча, компенсация засветки и темновых токов  | 5,4 (с видоискателем)                   | 23 |
| HL-83, «Икегами», 1980       | Сатиконы или плюмбиконы | 1600 | 55           | —                                 | Диафрагма, баланс белого, ток луча   | 4,0 (с видоискателем)                   | 15 |
| SU-8800E, JVC, 1978          | Плюмбиконы или сатиконы | 2500 | 51           | 500                               | Диафрагма, баланс белого   | 6,3                                     | 34 |
| MNC-81, NEC, 1980            | Сатиконы или плюмбиконы | 2000 | 54<br>(НТСЦ) | 500                               | Диафрагма, баланс белого и черного, совмещение, компенсация светорассеяния | 5,0 (с видоискателем)                   | 24 |
| ВУР-330, «Сони» 1980         | Сатиконы или плюмбиконы | 1800 | 57           | 600                               | Диафрагма, баланс белого и черного, ток луча, компенсация светорассеяния   | 5,3                                     | 24 |
| AK-750, «Панасоник», 1980    | Плюмбиконы              | 2000 | 54           | 600                               | Диафрагма, баланс белого, ток луча   | 6,1                                     | 24 |
| ЕС-35, «Икегами», 1980       | Плюмбиконы              | 2500 | 56           | Глубина модуляции 55 % на 400 ТВЛ | Диафрагма, баланс белого и черного, центровка, ток луча                    | 8,0                                     | 36 |

В большинстве камер используется призмная оптическая светоделительная система и обычное (непараллельное) расположение передающих трубок. Однако японская фирма JVC в камере СУ-8800Е применила дихроичные зеркала и параллельное расположение передающих трубок. По данным фирмы [40] это позволило повысить разрешающую способность и контраст и минимизировать паразитную засветку. Дихроичные зеркала применяют и некоторые другие японские фирмы — «Хитачи», GBC, «Панасоник», «Шарп», а также фирма «Грюндиг» (ФРГ).

В камере ВСС-20 расщепление луча осуществляется специальной стеклянной призмой, что позволяет получить лучшие колориметрические показатели, меньшие повторы и лучшую равномерность по полю изображения.

В камерах, данные которых приведены в табл. 2.1, применяются вариообъективы с кратностью от 6 до 25 и большим относительным отверстием.

Как известно, кратностью объектива называется отношение максимального фокусного расстояния к минимальному, а относительным отверстием — отношение диаметра объектива (точнее — его входного зрачка) к фокусному расстоянию.

Величина относительного отверстия  $\bar{O}$  выражается отношением единицы к какому-то числу, например 1:2, 1:3,5 и т. п. За рубежом величина относительного отверстия обозначается различно (например,  $F/2$ ;  $F:2$ ;  $F_2$ ;  $f_2$ ).

Чем больше относительное отверстие объектива, тем выше его светосила (квадрат относительного отверстия), при этом объектив пропускает больший световой поток.

Лучшие светосильные вариообъективы для репортажных ТВ камер имеют относительное отверстие до 1:1,4.

Видоискатели камер монокулярные, обычно на 4-см кинескопе. Во многих камерах возможна установка также 11, 13, 15 или 16-мм видоискателя.

В табл. 2.1 указана номинальная освещенность на объекте. В то же время камеры могут работать и при более низкой освещенности (при полностью открытой диафрагме и включении предусмотренного во всех камерах дополнительного усиления на 6, 12 или 18 дБ), но в этом случае снижается отношение сигнал-шум. Минимальная освещенность, указываемая фирмами-изготовителями, обычно 100—200 лк, а в некоторых случаях еще меньше (60 лк для LDK-14, 30 лк для HL-79A, 20 лк для SK-91 и BVP-330).

Большинство камер имеет высокую разрешающую способность — 500 ТВЛ в центре экрана (400 ТВЛ в углах), а некоторые камеры 600 ТВЛ в центре. Все камеры позволяют получить совмещение в центре экрана не хуже 0,1%, а камера ВСС-20 — 0,05% по всему полю изображения (путем коррекции ошибки в 182 зонах встроенным микропроцессором). Отношение сигнал-шум — выше 48 дБ (у большинства камер 50—55 дБ), а у камеры BVP-330 по данным фирмы достигает 57 дБ.

Незначительная мощность, потребляемая камерами, позволяет обеспечить их работу от аккумуляторных батарей в течение 1—2 ч и более, например, прикрепляемая к камере HL-79А серебряно-цинковая аккумуляторная батарея рассчитана на 6 ч работы камеры. Диапазон температур окружающего воздуха, при которых обеспечивается нормальная работа камер, обычно от  $-20$  до  $+50^{\circ}\text{C}$  или несколько уже.

Время прогрева камер от 4 с (TTV-1601) до 1 мин, а для камер, в которых предусмотрен дежурный режим (LDK-14) вообще не требуется.

Рассмотрим некоторые дополнительные характеристики наиболее совершенных камер ВЖ/ВВП. В этих камерах имеются почти все системы обработки видеосигналов и автоматического регулирования, используемые в студийных камерах, при достаточно малом потреблении мощности.

Так, камеры LDK-14 (ВСС-14) потребляют 27 Вт в рабочем и 6 Вт в дежурном режимах. В них предусмотрены [44]: автоматическая регулировка диафрагмы (с переключением площади «окна наведения» с 40 до 1,5% площади раstra); автоматическая центровка (за 2,5 с); автоматический баланс черного; автоматический баланс белого (за 2,5 с); линейная цветокоррекция; «растяжка» черного с одновременным сокращением полосы частот в области черного до 1 МГц; компенсация светорассеяния в объективе; компенсация пересветки («динамическая регулировка луча» — DBC); двумерная двустрочная апертурная коррекция; увеличение коэффициента усиления на 6 и 12 дБ с одновременным сокращением полосы частот; индикация качественных показателей различных систем камеры на экране видеоискателя.

В камерах применен способ добавления сигнала деталей при апертурной коррекции. Отрицательная часть этого двуполярного сигнала добавляется к сигналам основных цветов после гамма-коррекции, что позволяет избежать их чрезмерного усиления в гамма-корректоре с последующим нежелательным расширением вследствие ограничения «снизу». Положительная часть сигнала деталей добавляется до гамма-коррекции.

Фирма «Икегами» назвала свою новую репортажную ТВ камеру ЕС-35 электронной кинематографической камерой [23, 56]. Внешне она похожа на 35-мм кинокамеру и сконструирована как ее электронная альтернатива (рис. 2.14). Камера прочна, надежна и проста в работе. По утверждению фирмы ее характеристики равны или превосходят характеристики кинокамер. Чтобы обеспечить широкий световой динамический диапазон (аналогично кино) применены компенсационные схемы сжатия до номинального уровня (до 100%) сигналов, имеющих амплитуду до 600% номинального уровня. Это устраняет ограничение видеосигнала на участках высокой яркости (используется характеристика передачи уровней яркости с перегибом). Схема динамического регулирования тока луча передающей трубки обеспечивает стабилизацию изображения при передаче особо ярких объектов и эффективно



уменьшает явление кометы. Автоматическая настройка производится встроенным микропроцессором. Для работы с камерой и ее настройки не требуется высокой квалификации оператора. От оператора требуется только навести камеру на испытательную таблицу, нажать на кнопку «Автонастройка». При этом автоматически устанавливается баланс белого и черного, а также четкость изображения.



Рис. 2.14. Телевизионная камера EC-35 фирмы «Икегами»

Фирмами «Кэнон» и «Фуджи» (Япония) поставляется для фирмы «Икегами» специальный набор объективов, обеспечивающих тот же угол зрения по горизонтали, что и в 35-мм кинокамере. Характеристики объективов оптимизированы для полностью открытой диафрагмы, как это принято в кинопроизводстве. При слишком большом уровне освещенности объекта оператор может регулировать усиление и устанавливать нейтральные светофильтры. Предусмотрен также набор фильтров, используемых в кинематографии для создания спецэффектов.

Камера может одновременно работать с двумя видискателями. Один из них предназначен для оператора, а второй — для ассистента оператора, позволяя ему регулировать диафрагму и фокусировку, или для режиссера, который может наблюдать снимаемый и записываемый на видеомagneтофон материал.

В камере EC-35 предусмотрено следящее устройство фокусировки, применяемое в кинокамерах. Кроме рабочего режима, камера и видеомagneтофон могут находиться в дежурном (резервном) режиме. Электропитание камеры осуществляется от встроенных аккумуляторных батарей.

В табл. 2.2 приведены основные характеристики универсальных модульных камерных систем [21, 24]. Все они собраны на трех передающих трубках. Как видно из таблицы, их электрические параметры соответствуют параметрам лучших камер ВЖ/ВВП, данные которых приведены в табл. 2.1. Так, например,

Таблица 2.2

| 1   | 2   | 3   | 4                        | 5   | 6  | 7                                     | 8                          | 9                        |
|---|---|---|--------------------------|---|--|---------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Модель камерной системы, фирма, год выпуска | Тип передающих трубок   | Номинальная освещенность объекта (при $\bar{O} = 1:4$ ), лк | Отношение сигнал-шум, дБ | Разрешающая способность в центре ПВД            | Автоматические регулировки   | Масса камерной головки, кг            | Масса блока управления, кг | Погрбляемая мощность, Вт |
| «Марк IX», «Маркони», 1977                  | 30-мм леддико-ных для студий-ных или 25-мм леддиконы для переносных ка-мерных головок | 2200  | 49                       | 600 (глубина модуляции с коррекцией 100 %)      | Диафрагма, баланс белого и черного, сов-мещение, ток луча, компенсация свето-рассеяния                           | 7,7 (с видонс-кателем, без объектива) | 28,9                       | 250                      |
| «Видео-80», «Фи-липс», 1977                 | 18-мм плюмби-коны   | 2200  | 49                       | 600   | Диафрагма, баланс белого, серого и чер-ного, центровка, уси-ление и полуса пропу-скания для разной ос-вещенности | 10 (с 10-крат-ным vario-объективом)   | —                          | 21 (LDH-10)              |
| «Линк-120», «Линк Электроникс», 1977        | 25-мм леддико-ны  | 1600  | 48                       | Глубина моду-ляции с коррек-цией 100 % на 5 МГц | —  | —                                     | —                          | 300                      |
| CEI-340, CEI, 1980                          | 18-мм плюмби-коны или сати-коны   | 2100  | 52                       | 600   | Диафрагма, баланс белого и черного, ток луча   | 10,7                                  | —                          | —                        |

| 1                           | 2  | 3                   | 4               | 5                                 | 6  | 7  | 8    | 9                            |
|-----------------------------|--|---------------------|-----------------|-----------------------------------|--|--|------|------------------------------|
| СК-96, «Хитачи», 1978       | 18-мм плюмбиконны или сатиконны  | 2000                | 49 (ПАЛ)        | 500                               | Диафрагма, баланс белого, ток луча, компенсация светорассеяния | 6,8 (без объектива и видоискателя в переносном варианте) | 17,2 | 200                          |
| ТК-760, РСА, 1977           | 18-мм плюмбиконны или сатиконны  | 2500                | 49 (ПАЛ, СЕКАМ) | 600                               | Диафрагма, баланс белого, компенсация светорассеяния, ток луча | 17,2 (без объектива и видоискателя)                      | 2,75 | 100                          |
| ТВ-1525, «Гомсон-ЦСФ», 1980 | 25-мм леддикон в зеленом канале, 18-мм плюмбиконны в красном и синем каналах | 1600                | 49              | Глубина модуляции 80 % на 5 МГц   | Диафрагма, баланс белого, ток луча                             | 12,3 (с объективом, видоискателем и плечевым штативом)   | 10   | 140 (в портативном варианте) |
| FR-1011B, «Хитачи», 1978    | 18-мм сатиконны, видиконны или плюмбиконны                                   | 1500 (для сатикона) | 50              | 500                               | Диафрагма, баланс белого                                       | 18,5 (без объектива и видоискателя)                      | 14,3 | 130                          |
| КСР-60, «Бош», 1979         | 18-мм плюмбиконны  | 2500                | 49 (ПАЛ, СЕКАМ) | Глубина модуляции 45 % на 4 МГц   | Диафрагма, баланс белого и черного, ток луча                   | 23 (без оптики)  | 18   | 160                          |
| КТР-308, ВНИИТР, ЛОМО, 1980 | 25-мм видиконны с окисно-свинцовой мишенью                                   | 1600                | 46              | Глубина модуляции 30 % на 400 ТВЛ | Диафрагма, уровень черного                                     | 8,0  | 16,0 | 200                          |

камерные системы «Видео-80», СЕI-340, ТTV-1525 и ТК-760 имеют высокую разрешающую способность (в центре экрана 600 ТВЛ), достаточную, чтобы обеспечить ту же четкость изображения, что и специализированные студийные камеры.

Особенностью камерной системы ТTV-1525 фирмы «Томсон-ЦСФ» является смешанный набор передающих трубок — 25-мм леддикон в зеленом канале и 18-мм плюмбиконы в синем и красном каналах. Все трубки с диодным прожектором. Камера имеет высокую чувствительность (минимальная освещенность 20 лк). Автоматическое управление током луча обеспечивает эффективное считывание мишени при трех ступенях диафрагмы выше номинального уровня.

Камерные системы «Марк IX», «Видео-80», «Линк-120», СЕI-340, СК-96, ТTV-1525 и КТР-308 имеют сравнительно легкую камерную головку, поэтому они удобны и для применения в видеожурналистике. Камерные системы ТК-760, FP-1011В и КСР-60 также можно считать универсальными, но с меньшим диапазоном применения. Хотя фирмы-изготовители рекламируют возможность их применения для видеожурналистики, камерные головки этих систем имеют сравнительно большую массу (17—23 кг), не предусмотрен облегченный вариант, и поэтому их использование для видеожурналистики возможно только при установке камеры на треножке, а не на плечевом штативе. Более целесообразно применение этих камерных систем не для видеожурналистики, а для внестудийного видеопроизводства.

Характерная общая особенность камерных систем ТК-760, FP-1011В и КСР-60 — возможность их успешного использования в студиях с достаточным для вещания качеством изображения, несмотря на то, что они работают на 18-мм передающих трубках.

В табл. 2.3 приведены основные характеристики специализированных автономных двублочных ТВ камер видеожурналистики. Все они собраны на трех 18-мм передающих трубках. Как было отмечено выше, камеры ТTV-1600, НL-37 и СК-36В выпускались с 1975 по 1976 г. и в настоящее время уступили свое место одноблочным трехтрубочным камерам ВЖ/ВВП и одноблочным одно- или двутрубочным камерам. Новые камеры ТTV-1602 и FАC-72 могут использоваться как двублочные и как одноблочные (с блоком канала, установленным за камерной головкой на плечевом штативе).

В табл. 2.4 приведены основные характеристики двутрубочных и однотрубочных ТВ камер. Как было указано в § 2.1, эти камеры могут использоваться для видеожурналистики в странах с более низким стандартом разложения изображения. Все приведенные в табл. 2.4 камеры одноблочные, кроме DXC-1600P, имеющей блок управления массой 5,7 кг.

Двутрубочные камеры GC-4100E, GC-4400E, GC-4800E имеют близкие параметры, поэтому в таблицу включена только камера GC-4100E. В камерах GC-4100E и GC-4800E используются два 18-мм видикона, в камере GC-4400E — два 18-мм сатикона. В ка-

Таблица 2.3

| Модель камеры,<br>фирма, год выпуска                      | Тип передающих<br>трубок                | Номиналь-<br>ная освещенность<br>на объекте<br>(при $\theta =$<br>$= 1.4$ ), лк | Отношение<br>сигнал-шум,<br>дБ | Разрешающая<br>способность<br>в центре, ТВЛ | Автоматические<br>регуляторы   | Масса<br>камерной<br>головки<br>(без объ-<br>ектива),<br>кг | Масса<br>блока<br>канала,<br>кг | Потребля-<br>емая мощ-<br>ность, Вт |
|---|---|---|--------------------------------|---|--|---|---------------------------------|-------------------------------------|
| ТТУ-1600 («Мик-<br>рокам»), «Том-<br>сон-ЦСФ», 1976       | Плюмбиконы                              | 2150  | 51                             | —   | Баланс белого, диафраг-<br>ма, компенсация свето-<br>рассеяния (с автомати-<br>ческим отключением) | 3,6   | 1,6                             | 28                                  |
| ТТУ-1602 («Мик-<br>рокам-МКЭР»),<br>«Томсон-ЦСФ»,<br>1978 | Плюмбиконы                              | 2500  | 46<br>(в зеленом<br>канале)    | Глубина<br>модуляции<br>25 % на<br>4 МГц    | Баланс белого и черного  | 3,5   | 3,0                             | 20                                  |
| НЛ-37, «Икега-<br>ми», 1976                               | Плюмбиконы                              | 2400  | 50<br>(в полосе<br>4,5 МГц)    | 500   | Баланс белого и черного,<br>диафрагма, компенсация<br>светорассеяния                               | 3,8   | 3,9                             | 20                                  |
| СК-36В, «Тошиба»,<br>1975                                 | Халниконы                               | 2000  | 40                             | 600   | —  | 3,5   | 10,6                            | 65                                  |
| ГАС-72 «Грюн-<br>диг», 1980                               | Видиколы,<br>плюмбиконы<br>или пасеконы | 3000<br>1600<br>800   | 50                             | 500   | Диафрагма, баланс бело-<br>го, совмещение  | 3,5   | 3,0                             | 30                                  |

Таблица 2.А

| Модель камеры, фирма, год выпуска | Передающие трубки              | Номинальная освещенность на объекте (при $\ddot{O} = 1:4$ ), лк | Минимальная освещенность, лк  | Отношение сигнал-шум, дБ | Разрешающая способность в центре, ТВЛ | Масса, кг  | Портативность |
|-----------------------------------|--------------------------------|---|-------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|--|---------------|
| GC-4100E, JVC, 1979               | Два 18-мм видикона             | 2800  | 100 (при $\ddot{O} = 1:1,8$ ) | 45                       | 400                                   | 2,8 (с объективом), 3,7 (с видискателем и плечевым штативом) | 13            |
| VVP-200P, «Сони», 1979            | 25-мм триникон и 18-мм сатикон | 8000  | 150 (при $\ddot{O} = 1:4$ )   | 50                       | 500                                   | 5,5 (с объективом)   | 20            |
| VVP-110P, «Сони», 1980            | 18-мм триникон                 | 4000  | —                             | 52                       | 400                                   | 4,0 (с объективом и видискателем)                            | 8             |
| DXC-1600P, «Сони», 1976           | 25-мм триникон                 | 3800  | 250 (при $\ddot{O} = 1:2,5$ ) | 45                       | 300                                   | 2,7 (с объективом)   | —             |
| DXC-1610P, «Сони», 1977           | 25-мм триникон                 | 3600  | 200 (при $\ddot{O} = 1:2,1$ ) | 45                       | 300                                   | 5,4 (с объективом и видискателем)                            | 12            |
| FP-3030A, «Хитачи», 1975          | 25-мм трехэлементный сатикон   | 2000  | 250 (при $\ddot{O} = 1:1,8$ ) | 40                       | 270                                   | 3,0  | 12            |
| FP-3060A, «Хитачи», 1979          | 25-мм трехэлементный сатикон   | —   | 150 (при $\ddot{O} = 1:1,4$ ) | —                        | 270                                   | —  | —             |
| FP-10, «Хитачи», 1980             | 25-мм трехэлементный сатикон   | 2000  | —                             | 48                       | 430                                   | 5,3 (с объективом и видискателем)                            | 15            |
| WV-3900, «Панасоник Канада», 1979 | 25-мм ньювикон                 | —   | 100 (при $\ddot{O} = 1:1,4$ ) | 48                       | 270                                   | 5,5 (с объективом)   | 16            |

мерах применена электростатическая фокусировка и электромагнитное отклонение луча трубок. Потребляемая мощность значительно меньше, чем в трехтрубчатых камерах.

В двутрубчатой камере ВРР-200Р используются 25-мм трипикон для канала цветности и 18-мм сатикон для канала яркости. Для баланса белого и черного используется запоминающее устройство, сохраняющее информацию при выключении питания. Остальные приведенные в табл. 2.4 камеры — однотрубчатые.

В 1980 г. фирмы «Сони» и «Хитачи» разработали однотрубчатые камеры ВРР-110Р и РР-10 с более высокой разрешающей способностью (400 ТВЛ в центре у ВРР-110Р и 430 ТВЛ у РР-10), чем однотрубчатые камеры прежних моделей, что позволяет использовать их для видеожурналистики.

### 2.3. ВАРИАНТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОДУЛЬНЫХ КАМЕРНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ТВ РЕПОРТАЖА

Модульные камерные системы (камеры ВЖ/ВВП и универсальные модульные камерные системы) могут использоваться при различном сочетании модулей и различных линиях связи.

Камеры ВЖ/ВВП ТТВ-1601 («Микрокам-МК1») и КСА-100 могут работать в трех вариантах [41, 63]:

непосредственное подключение камеры к видеомэгнитофону многожильным кабелем (длиной 10 м для ТТВ-1601 и 15 м для КСА-100);

подключение камеры к базовому блоку или блоку управления (находящимся обычно в ПРТС) многожильным кабелем (длиной 250 м для ТТВ-1601 и 300 м для КСА-100);

подключение камеры, удаленной на большое расстояние, к базовому блоку или блоку управления с помощью волоконно-оптической линии (длиной до 3000 м для ТТВ-1601 и до 4000 м для КСА-100).

Первый вариант используется для видеожурналистики, в этом случае к камере придаются небольшие вариообъектив и видоискатель. Второй и третий варианты используются для внестудийного видеопроизводства с дистанционным управлением камерой.

Кроме значительного увеличения максимальной длины волоконно-оптической линии по сравнению с многожильным кабелем, она имеет меньший внешний диаметр (например, для линии, применяемой в камерах КСА-100, — 5 мм, для многожильного кабеля Ка64 — 13 мм), массу (20 кг/км, для Ка64 — 220 кг/км) и средний радиус изгиба (50 мм, для Ка64 — 160 мм).

Широкие возможности организации ТВ репортажа, рассмотренные в гл. 1, предусмотрены конструкторами камеры ВЖ/ВВП модели ЛДК-14 [44].

При работе для видеожурналистики камера непосредственно соединяется с портативным видеомэгнитофоном многожильным

кабелем длиной до 30 м и диаметром 11 мм. Электропитание камеры и видеомэгнитофона осуществляется от пояса с аккумуляторными батареями или сети переменного тока через отдельный блок питания. Оператор может управлять видеомэгнитофоном с камеры и контролировать записанный материал на 4-см видоискателе во время записи. Предусмотрены возможность работы комментатора, установки на камере микрофона и осветительной лампы, а также передача материала на телецентр с помощью портативной радиолинии.

Для внестудийного видеопроизводства камера снабжается 13-см видоискателем, устройствами дистанционного управления и различными кабелями. Многожильный кабель имеет длину до 100 м, триаксиальный — до 2000 м и коаксиальный — до 1000 м. При использовании многожильного кабеля электропитание может осуществляться как от аккумуляторных батарей, так и от сети переменного тока, триаксиального кабеля — только от сети переменного тока и коаксиального кабеля — только от аккумуляторных батарей, расположенных в ПРТС.

Новая камера ВЖ/ВВП ВСС-20 (рис. 2.15) с микропроцессором в камерной головке является также многофункциональной за счет сменных модулей с питанием, которые легко устанавливаются позади камеры [23, 27]. Когда для видеожурналистики используется автономный вариант камеры, применяется модуль кодера с напряжением питания 12 В. При работе для ВВП с ка-

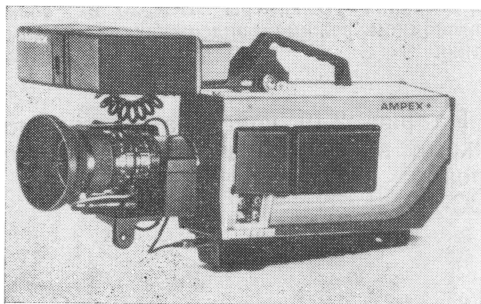


Рис. 2.15. Телевизионная камера ВСС-20 («Диджикам») фирмы «Ампекс»

белем, связывающим камеру с базовым блоком, используются различные RGB-модули: для многожильного кабеля длиной до 300 м; для триаксиального кабеля длиной до 1,6 км; для волоконно-оптического кабеля длиной до 2 км.

Все три модуля имеют напряжение питания 180 В.

Основной 7,6-см видоискатель с помощью специального кронштейна может быть установлен слева, спереди или справа камеры. Могут также использоваться 4-см и 13-см видоискатели.

На рис. 2.16—2.19 приведены четыре варианта использования камеры ВСС-20 [33]. В автономном режиме видеожурналистики (рис. 2.16) камера непосредственно соединяется с видеомэгнитофоном. Настройка осуществляется с главной панели настройки, электропитание — от пояса с аккумуляторными батареями.

В режиме внестудийного видеопроизводства с базовой станцией (рис. 2.17) используется также устройство автоматической настройки и панель управления камерой.



В автономном режиме с дистанционным управлением (рис. 2.18) камера соединяется с видеомэгнитофоном с помощью соединительного блока. К нему также присоединяются главная панель настройки, устройство автоматической настройки, панель управления камерой и преобразователь для питания камеры от сети переменного тока.

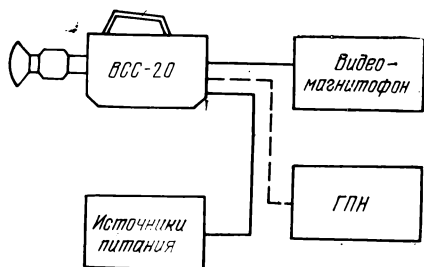


Рис. 2.16. Структурная схема использования ТВ камеры ВСС-20 в автономном режиме видеожурналистики

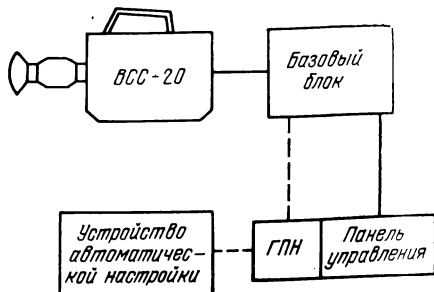


Рис. 2.17. Структурная схема использования ТВ камеры ВСС-20 в режиме внестудийного видеопроизводства с базовым блоком

На рис. 2.19 показана многокамерная система, в которой в режиме внестудийного видеопроизводства главная панель настройки обеспечивает совместную работу до восьми камер ВСС-20.

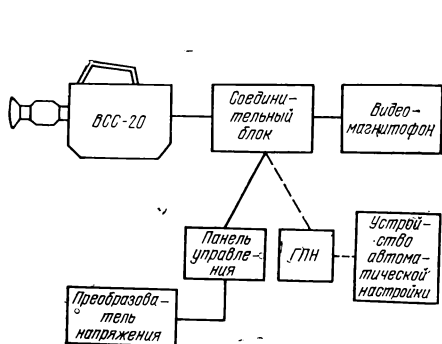


Рис. 2.18. Структурная схема дистанционного управления ТВ камерой ВСС-20 в автономном режиме видеожурналистики

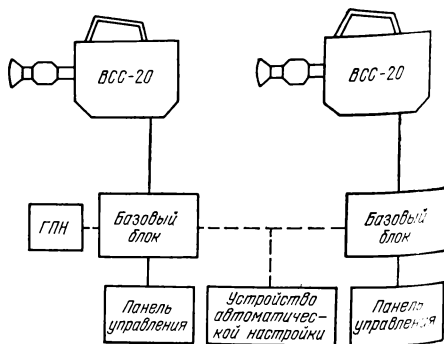


Рис. 2.19. Структурная схема многокамерной системы, в которую в режиме внестудийного видеопроизводства может быть включено до восьми ТВ камер ВСС-20

Универсальная модульная камерная система «Марк IXР» может функционировать в двух вариантах — с многожильным или триаксиальным кабелем [46, 55].

На рис. 2.20 приведен вариант системы с использованием многожильного кабеля. В этом случае камерные головки для студийных и внестудийных передач могут быть удалены от блока управления камерой (CCU) на 900 м. Подключение переносных камерных головок для видеожурналистики и внестудийного видеопроизводства производится через переходное устройство, которое может находиться на расстоянии до 90 м от камерных головок и на 800 м от блока управления камерой. Без переходного устройства переносная камерная головка может быть удалена от блока управления камерой на 90 м. Блок дистанционного управления может быть удален на 150 м от блока управления камерой.

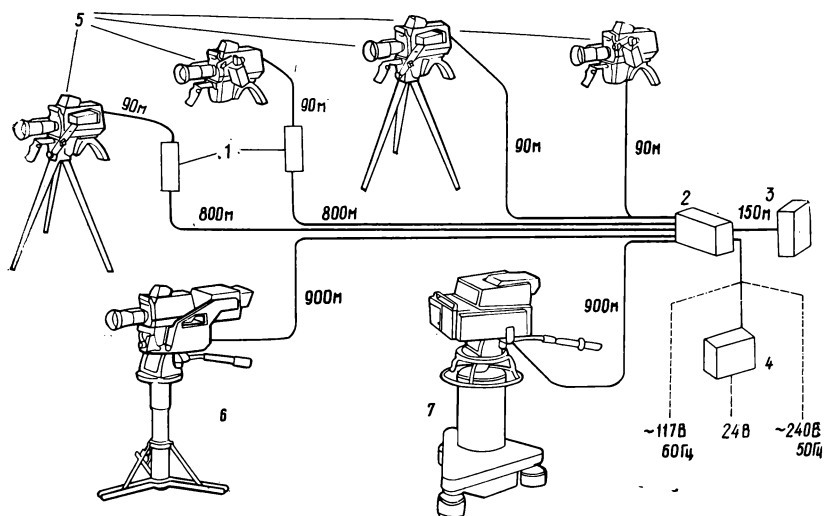


Рис. 2.20. Вариант камерной системы «Марк IXР» с использованием многожильного кабеля:

1 — переходное устройство; 2 — блок управления камерой; 3 — блок дистанционного управления; 4 — преобразователь напряжения; 5 — переносные камерные головки для ВЖ и ВВП; 6 — камерная головка для внестудийных передач; 7 — студийная камерная головка

Переносная камерная головка может устанавливаться на плечевом штативе или на легком штативе-треножнике. Для видеожурналистики и внестудийного видеопроизводства применяются 2,5- или 7,6-см видискатели, для студийного применения и внестудийных передач — 18-см. Электропитание системы может осуществляться как постоянным током напряжением 24 В (через преобразователь напряжения), так и от сети переменного тока.

При использовании триаксиального кабеля (рис. 2.21) применяется основной триаксиальный блок, устанавливаемый у блока управления камерой, и триаксиальный преобразователь, расположенный на расстоянии до 90 м от камеры и соединенный с

ней многожильным кабелем. В этом варианте длина триаксального кабеля (между основным блоком и преобразователем) может достигать 1500 м.

Но как показал опыт эксплуатации, использование триаксального кабеля требует применения сложных и многочисленных фильтров, что создает значительные трудности для согласования.

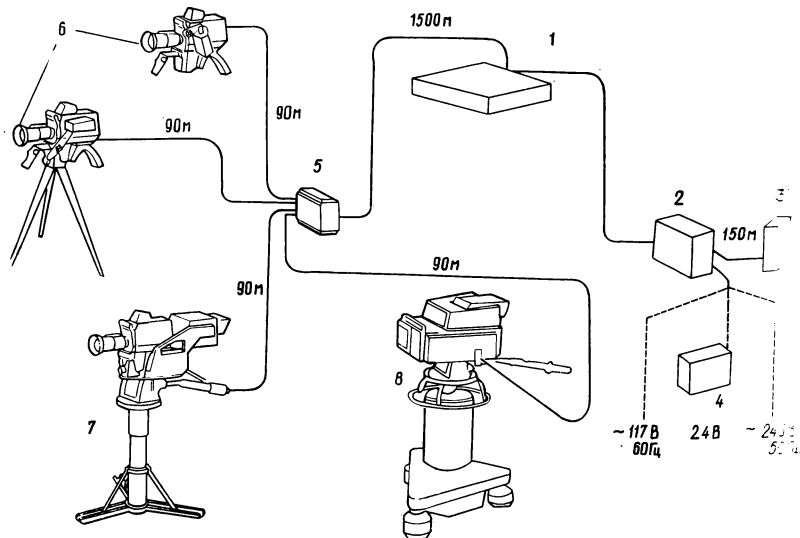


Рис. 2:21. Вариант камерной системы «Марк-IXP» с использованием триаксального кабеля:

1 — основной триаксальный блок; 2 — блок управления камерой; 3 — блок дистанционного управления; 4 — преобразователь напряжения; 5 — триаксальный преобразователь; 6 — переносные камерные головки для ВЖ и ВВП; 7 — камерная головка для внестудийных передач; 8 — студийная камерная головка

в широком диапазоне частот и для обеспечения температурной стабилизации. Как считает фирма «Маркони», применение триаксального кабеля в студийных камерах приводит к неоправданному усложнению аппаратуры и в определенной степени снижает качественные показатели.

Основной элемент универсальной камерной системы «Видео-80» — камерная головка LDH-10 [26]. В зависимости от количества подключаемых камер (от одной до трех) в систему входят: блок дистанционного управления, видеомикшер с генератором спецэффектов и черно-белой камерой для ввода титров, звуковой микшер, блок питания и переносный видеомагнитофон.

При использовании системы для видеожурналистики видеомагнитофон подключается непосредственно к камерной головке. Оператор может управлять фокусным расстоянием, резкостью и включением видеомагнитофона. При использовании системы для ВВП блок дистанционного управления может быть выполнен в двух вариантах — для работы с одной или тремя камерами (во

втором варианте — с дополнительной камерой для ввода титров). Он позволяет регулировать уровень черного, баланс белого, производить цветокоррекцию и управлять диафрагмой. Имеются устройство двумерной апертурной коррекции, синхронизатор с температурно-компенсированным кварцевым генератором и ведомым режимом, генератор цветных полос.

Для видеожурналистики используется 4-см видискатель, для внестудийного видеопроизводства и в студии 11-см. Камерная головка LDH-10 может быть удалена на 15 или 50 м от блока дистанционного управления.

Универсальная камерная система «Линк-120» фирмы «Линк Электроникс» (Великобритания) может функционировать в четырех вариантах [58]:

с легкой переносной камерной головкой на плечевом штативе со специальным упором, 7,6-см видискателем и переходным блоком, который может удаляться на 150 м от камерной головки;

та же камерная головка устанавливается на легком штативе (треножнике);

камерная головка с 7,6- или 18-см видискателем и большим вариообъективом устанавливается на передвижном штативе, переходный блок может удаляться на 10 м от камерной головки;

камера вместе с переходным блоком устанавливается на обычном студийном штативе, 18-см видискатель может поворачиваться на  $\pm 90^\circ$  и наклоняться на  $\pm 60^\circ$ .

Во всех вариантах переходный блок может быть удален на 800 м от стандартного блока управления.

Первый и второй варианты предназначены для использования в видеожурналистике, второй и третий — для внестудийного видеопроизводства, четвертый — для студийных и внестудийных передач.

Универсальная камерная система TTV-1525 фирмы «Томсон-ЦСФ» предназначена для работы в четырех вариантах [24]:

портативный — с камерной головкой на плечевом штативе, 4-см видискателем и облегченным вариообъективом;

камерная головка с 11-см видискателем и небольшим вариообъективом устанавливается на легком штативе (треножнике);

камерная головка с 17-см видискателем и небольшим вариообъективом устанавливается на студийном штативе;

в отличие от третьего варианта устанавливается большой вариообъектив.

Особенностью камерной системы TTV-1525 является применение при использовании в студии и для внестудийного видеопроизводства панели оперативного управления, которая может быть удалена от блока управления камерой и от панели дистанционного управления камерой на 100 м. Панель оперативного управления используется для начальной установки уровней черного и белого, величины гаммы, коррекции светорассеяния, центровки, размеров и линейности. Затем оператор может осуществлять эти регулировки с панели дистанционного управления. Уст-

ройство памяти в камере (с собственным источником питания) позволяет сохранять значения параметров при отключении камеры от блока управления. Программируемый микропроцессор в блоке управления камерой позволяет объединять и настраивать несколько камер.

Система уплотнения с импульсно-кодовой модуляцией дает возможность использовать триаксиальный кабель длиной до 1500 м между камерой и блоком управления. При использовании многожильного кабеля камера может быть удалена от блока управления на 600 м.

#### **2.4. АВТОМАТИЧЕСКИЕ РЕГУЛИРОВКИ И ИНДИКАЦИЯ В РЕПОРТАЖНЫХ ТВ КАМЕРАХ**

Одним из основных требований, предъявляемых к техническим средствам ТВ репортажа, является требование максимального упрощения процесса настройки аппаратуры и уменьшения времени, требующегося для проведения оперативной подстройки.

Это достигается улучшением параметров аппаратуры и увеличением стабильности ее работы, применением схем автоматического регулирования параметров аппаратуры, а также введением в состав камеры схем индикации состояния параметров и величин уровней сигналов.

Как видно из табл. 2.1—2.3, автоматические регулировки, применяемые в репортажных ТВ камерах, весьма различны. Наиболее часто применяются автоматическая регулировка диафрагмы (автоматическая регулировка освещенности — АРО), автоматическая регулировка уровня черного — АРЧ, а также автоматический баланс черного и белого.

При автоматических регулировках уровня черного и диафрагмы анализируется не все изображение, а его центральная часть в пределах «окна», содержащая наиболее важную информацию.

Телевизионная система имеет ограниченный контрастный диапазон, который можно использовать более эффективно, если регулировать уровень черного.

При закрытой диафрагме стабильность уровня черного определяется параметрами электронных схем усиления и обработки видеосигналов камеры. В рабочих условиях (при открытой диафрагме) величина уровня черного в видеосигнале зависит от освещенности передаваемой сцены и от светорассеяния в оптико-механическом блоке камеры. Автоматическая регулировка уровня черного предназначена для компенсации этих изменений.

Регулировка может осуществляться одновременно в трех каналах основных цветов пропорционально наименьшей величине уровня сигнала одного из основных цветов. При этом не должно происходить ограничение черного ни в одном из каналов основных цветов. При наличии в камере яркостного канала АРЧ про-

изводится в этом канале по наименьшему уровню сигнала яркости.

Скорость изменения уровня черного как в сторону повышения, так и в сторону понижения выбирается таким образом, чтобы сделать наименее заметным процесс регулирования. Чтобы система АРЧ реагировала не на отдельные выбросы, а на суммарные площади темных участков, обычно применяется пиковое детектирование накопительного типа.

В репортажных ТВ камерах применяются два варианта автоматической регулировки диафрагмы — знаковое (релейное), при котором задается направление и иногда скорость движения привода диафрагмы, и позиционное, при котором задается требуемое положение диафрагмы, а знак и скорость движения привода диафрагмы определяются следящей системой, обычно включающей в себя, кроме мотора, также отслеживающий потенциометр, механически связанный с диафрагмой.

В настоящее время в подавляющем большинстве случаев используется позиционное регулирование диафрагмы, так как оно позволяет более простыми средствами обеспечить наряду с автоматическим также ручное дистанционное управление и дистанционную индикацию положения диафрагмы, что важно для оператора при работе с камерой.

В связи с тем, что положение диафрагмы в цветных ТВ камерах сильно влияет на качество изображения и в то же время ее установка является весьма субъективной, важно оптимизировать критерии для системы автоматической регулировки диафрагмы. Аддитивное смещение равных величин сигналов основных цветов при формировании управляющего сигнала приводит к переэкспозиции при передаче сцены, содержащей насыщенные цвета. Лучшим является неаддитивное смещение, при котором каждый из сигналов цветности подается на кремниевый диод и на вход системы формирования проходит только сигнал максимальной амплитуды.

Детектирование по пиковому уровню может дать недостаточную экспозицию, если передаваемая сцена имеет переосвещенные участки. Детектирование по среднему уровню приводит к переэкспозиции сцен общего плана. Поэтому желательно применение детектирования как по пиковому, так и по среднему уровням.

Скорости открытия и закрытия диафрагмы выбираются разными. Предпочтительнее открывать диафрагму медленнее, чем закрывать, так как переэкспозиция более видна на изображении и опаснее для передающих трубок.

В систему автоматики камеры КТР-308 [1] входят схемы автоматического регулирования уровня черного (АРЧ) и автоматической регулировки освещенности (АРО). Обе системы регулировки можно перевести на ручное управление.

В режиме АРЧ на выходе регулятора контраста яркостного сигнала происходит анализ уровня черного в сигнале. Измеренное значение этого уровня сравнивается с опорным потенциалом,

а полученное в результате сравнения управляющее напряжение управляет формой амплитудной характеристики нелинейного регулятора контраста яркостного канала.

Как видно из структурной схемы АРЧ (рис. 2.22), напряжение, снимаемое с одного из промежуточных усилителей канала ярко-

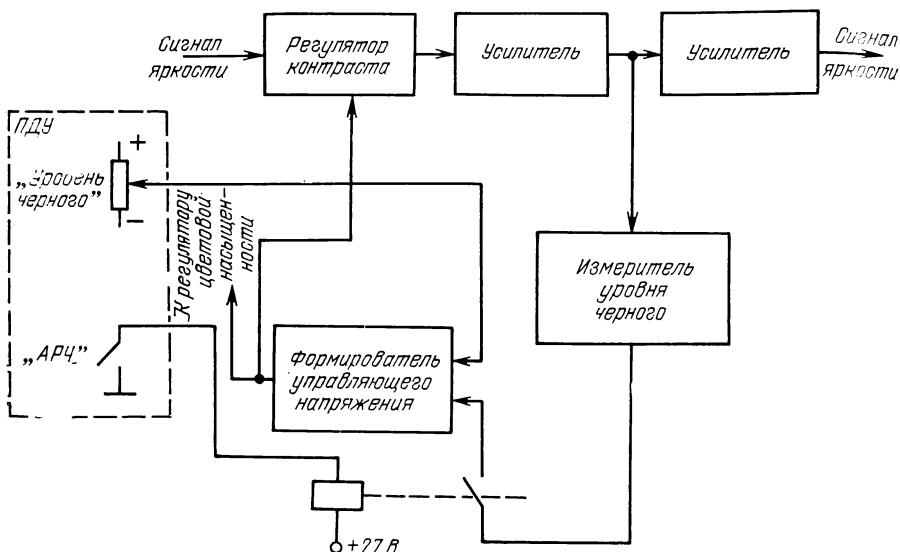


Рис. 2.22. Структурная схема системы АРЧ ТВ камеры КТР-308

сти, подается на измеритель уровня черного, где измерение происходит в выбранной площади «окна» раstra, а также осуществляется соответствующая фильтрация сигнала. С выхода измерителя уровня черного сигнал при нажатой кнопке АРЧ на пульте дистанционного управления (ПДУ) поступает на один из входов каскада формирования управляющего сигнала, где происходит его сравнение с некоторым опорным потенциалом. Полученное управляющее напряжение изменяет форму амплитудной характеристики нелинейного регулятора контраста в яркостном канале.

Следует отметить то обстоятельство, что величина опорного уровня напряжения, подаваемого на формирователь управляющего напряжения, может быть изменена в небольших пределах с помощью потенциометра *Уровень черного*, расположенного на пульте дистанционного управления камерой. Таким образом, система АРЧ допускает вмешательство техника для проведения небольшой ручной подрегулировки. Кроме того, управляющее напряжение одновременно подается на регулятор цветовой насыщенности, поэтому при регулировке АРЧ не нарушается цветовой контраст.

В режиме АРО происходит автоматическая регулировка диафрагмы. На вход схемы АРО подаются три видеосигнала  $R$ ,  $W$ ,

В. Работает система при нажатой кнопке АРО, расположенной на ПДУ камеры.

На основе анализа этих трех сигналов измеряется уровень наибольшего из них. Этот сигнал фильтруется и сравнивается с некоторым опорным уровнем. Полученное в результате сравнения управляющее напряжение подается на вход системы автоматического регулирования (САР) привода диафрагмы объектива камерной головки (КГ).

Как видно из структурной схемы системы АРО (рис. 2.23), сигналы трех видеоканалов подаются на измеритель уровня белого в каждой строке, с выхода которого поступают на измеритель общего уровня белого, где соответствующей фильтрацией

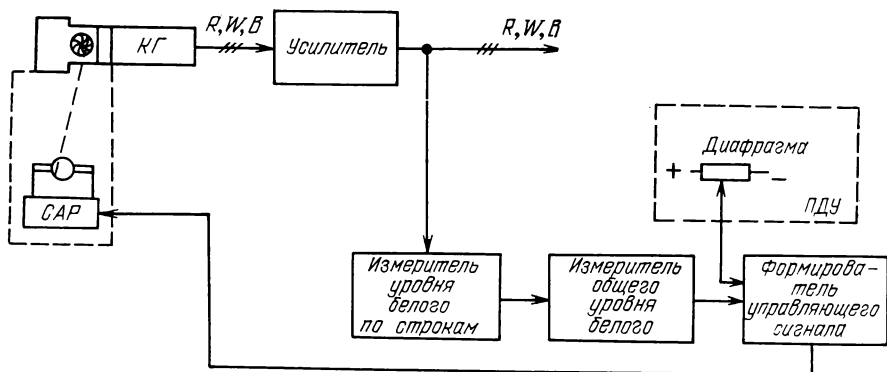


Рис. 2.23. Структурная схема системы АРО ТВ камеры КТР-308

осуществляется формирование сигнала, соответствующего уровню освещенности мишеней трубок. Этот сигнал сравнивается с некоторым опорным потенциалом, снимаемым с движка потенциометра *Диафрагма*, расположенного на ПДУ. В результате сравнения получаем напряжение, управляющее системой автоматического регулирования диафрагмы. Это напряжение можно менять в небольших пределах, изменяя величину опорного напряжения, снимаемого с движка потенциометра *Диафрагма*.

Для ускоренной проверки и подрегулировки параметров камеры перед передачей или при оперативной регулировке камеры в процессе передачи в камере КТР-308 предусмотрена система индикации, состоящая из системы индикации уровня сигналов, системы полуавтоматической настройки баланса белого и черного и системы индикации оптимальной яркости изображения объекта.

Система индикации уровней черного и белого содержит схемы, вырабатывающие специальные световые метки, временное различие которых соответствует различию уровней черного и белого сигнала воспроизводимого изображения (номинальному размаху сигнала), а также схемы, вырабатывающие световые метки, указывающие на относительное положение уровня сигнала в каждой

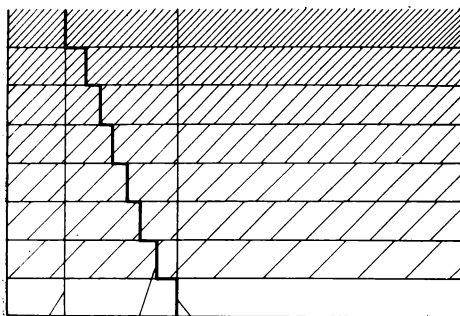


строке. Эти метки при воспроизведении сигнала на экране ВКУ видны в левой части растра в виде вертикальных линий.

На рис. 2.24 приведен пример изображения сигнала «серой шкалы» на экране ВКУ с включенными световыми метками.

Чтобы обеспечить наблюдение главного объекта, например лица диктора, с оптимальной яркостью (примерно 60% от максимальной яркости), при нажатии на ручку управления диафрагмой на ПДУ в состав описанных выше световых меток дополнительно включаются метки «штриховка», которые видны на экране ВКУ в виде наклонных линий на тех участках,

где уровень сигнала находится в пределах от 50 до 70% от номинального напряжения сигнала. Это можно видеть на рис. 2.25.



Уровень черного Уровни сигнала в строке Уровень белого

Рис. 2.24. Изображение «серой шкалы» на экране ВКУ ТВ камеры КТР-308 с включенными световыми метками



Рис. 2.25. Изображение меток «штриховка» на экране ВКУ ТВ камеры КТР-308

основаны на получении управляющих сигналов в аналоговой форме. Результаты действия системы автоматки можно наблюдать на экране видеоскателя.

На схему автоматической регулировки диафрагмы подаются сигналы  $R$ ,  $G$ ,  $B$ . Схема срабатывает от наибольшего из сигналов основных цветов. В камере имеется переключатель двух видов регулировки диафрагмы — автоматическая и моментальная и кнопка моментальной диафрагмы. Автоматическая регулировка

Для полуавтоматического баланса белого и черного трех видеосигналов ( $R$ ,  $W$ ,  $B$ ) предусмотрен вывод специальных световых меток на центральную часть экрана ВКУ, индицирующих величину и знак цветоразностных сигналов  $Y-R$ ,  $Y-B$ . Эти метки показаны на рис. 2.26.

Рассмотрим систему автоматки ТВ камеры ВЖ/ВВП  $LDK-14$  и ее аналога  $BCC-14$  [44]. В этой камере автоматически регулируются диафрагма, баланс черного, баланс белого и центровка изображения. Все автоматические регулировки, кроме диафрагмы,

действует постоянно по изображению, находящемуся в пределах «большого окна», занимающего 40% площади изображения и нанесенного гравировкой в центре экрана видеискателя (рис. 2.27, а).

Для моментальной диафрагмы используется «малое окно», занимающее 1,5% площади изображения и появляющееся на экра-

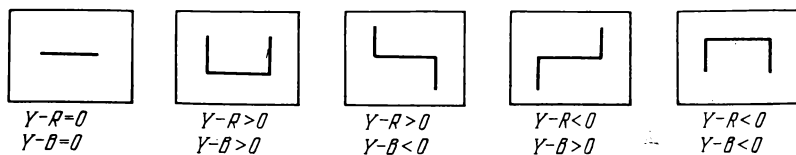


Рис. 2.26. Световые метки на экране ВКУ ТВ камеры КТР-308, индицирующие величину и знак цветоразностных сигналов

не видеискателя при выключении автоматической диафрагмы (рис. 2.27, б). Камеру наводят на эталонный объект внутри «малого окна» и нажимают кнопку мгновенной диафрагмы. При этом быстро устанавливается диафрагма, которая остается постоянной до последующей операции моментального диафрагмирования или до включения автоматической диафрагмы.

На рис. 2.28 показана структурная схема получения управляющих сигналов для автоматических регулировок баланса черного, баланса белого и центровки.

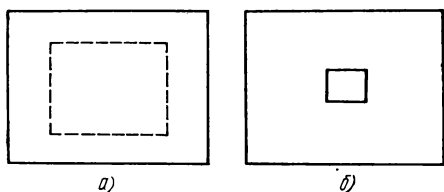


Рис. 2.27. Изображение «большого окна» (а) и «малого окна» (б) на экране видеискателя ТВ камеры

Входной сигнал сравнивается с эталонным при наличии разрешающего сигнала соответствующего «окна». Результат сравнения подается на реверсивный счетчик, считающий импульсы с частотой полей. С выхода счетчика сигналы в семибитовом параллельном коде подаются на цифроаналоговый преобразователь. На выходе ЦАП получают аналоговые корректирующие команды, имеющие разную полярность и амплитуду. Если входной сигнал равен эталонному, то корректирующий сигнал равен нулю и автоматическая коррекция считается выполненной. При выключении камеры с помощью подключенного к счетчику элемента памяти сохраняются прежние команды. С полностью заряженной батареей питания прежние команды сохраняются в течение двух недель, а с разряженной батареей питания — в течение 24 часов после часа работы или в резервном режиме. Быстродействие счетчика при счете от минимального до максимального значения — 2,5 с.

Автоматический баланс черного имеет целью привести уровень черного, красного, зеленого и синего видеосигналов к уровню гашения, чтобы серая шкала точно воспроизводилась на видеоконт-

рольном устройстве или ТВ приемнике. Для того чтобы компенсировать любые отклонения уровня черного в видеоцепях, которые особенно могут сказываться из-за большой крутизны гамма-характеристики в области черного, сигналы  $R$ ,  $G$ ,  $B$  подаются на схему анализатора ошибки автобаланса черного с выхода гамма-корректора, корректирующие сигналы подаются на компенсаторы светорассеяния в каналах  $R$ ,  $G$ ,  $B$  с целью компенсировать светорассеяние и темновые токи передающих трубок.

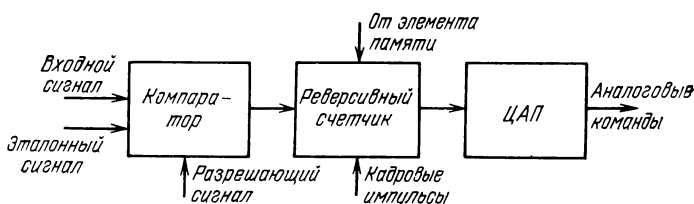


Рис. 2.28. Структурная схема получения управляющих сигналов ТВ камеры LDK-14

Для достижения автоматического баланса черного на диске светофильтров камеры устанавливается положение «заглушка» и нажимается кнопка *Автоматический цветовой баланс*. На экране видискателя при этом наблюдаются вертикальные параллельные белые линии (рис. 2.29, а). Когда баланс черного достигнут, линии становятся прерывистыми (рис. 2.29, б).

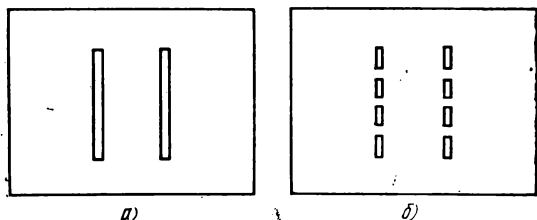


Рис. 2.29. Индикация баланса черного на экране видискателя ТВ камеры LDK-14:  
а — изображение при нажатии кнопки; б — изображение при достижении баланса черного

Автоматический баланс белого путем регулировки усиления в красном и синем каналах обеспечивает уровни сигналов в этих каналах равными уровням сигналов в зеленом канале. На схему автобаланса белого подаются цветоразностные сигналы  $R-Y$  и  $B-Y$  (или сигналы  $I$  и  $Q$ ). Корректирующие сигналы подаются в каналы усиления  $R$  и  $B$  сигналов.

Для достижения автоматического баланса белого камера наводится на белый объект таким образом, чтобы его изображение находилось между вертикальными белыми линиями (рис. 2.30, а), и нажимается кнопка *Автоматический цветовой баланс*. Если баланс белого достигнут, линии становятся прерывистыми (рис. 2.30, б). Если прерывается только левая линия (рис. 2.30, в), то необходимо добавить цветной фильтр. Если прерывается правая линия (рис. 2.30, г), то необходимо убрать цветной фильтр. Автобаланс белого осуществляется за время, не более 2,5 с.

Автоматическая центровка осуществляется смещением красного и синего изображений по горизонтали и по вертикали. При этом зеленое изображение не сдвигается. Автоцентровка производится за 2,5 с после предварительного автобаланса белого.

Для автоматической центровки используется специальная испытательная таблица в виде перевернутой буквы «L» (рис. 2.31, а). Камера наводится на эту таблицу таким образом, чтобы изображение ее находилось в центре экрана видеоскателя. Нажимается кнопка *Автоматическая центровка*, и на экране становятся видны вертикальное и горизонтальное окна центровки. Центровка может считаться выполненной, если окна расположены относительно перевернутой буквы «L», как показано на рис. 2.31, б.

В последние годы автоматическое управление ТВ камерами и их настройка с помощью микропроцессоров стали применяться не только в студийных, но и в репортажных камерах. Одной из наиболее совершенных является камера ВСС-20 [27, 33].

На рис. 2.32 показана схема системы коррекции пространственных искажений (КПИ) камеры ВСС-20, предназначенной для коррекции совмещения, а также геометрических искажений.

Система КПИ состоит из двух основных элементов: компьютера, содержащего микропроцессор, оперативную (ОЗУ) и постоянную (ПЗУ) память; главной панели настройки (ГПН).

Цифровая память в камерной головке запоминает корректирующие коэффициенты совмещения и неравномерности во всех 182 зонах. Главная панель настройки представляет собой панель управления (терминал) и служит для передачи команд оператора к компьютеру в головке камеры. Она позволяет управлять цифровыми данными, содержащимися в памяти компьютера.

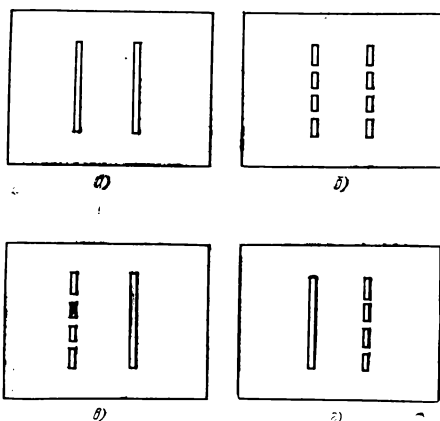


Рис. 2.30. Индикация баланса белого на экране видеоскателя ТВ камеры LDK-14:

а — изображение при нажатии кнопки; б — изображение при достижении баланса белого; в — изображение в случае необходимости добавить цветной фильтр; г — изображение в случае необходимости убрать цветной фильтр

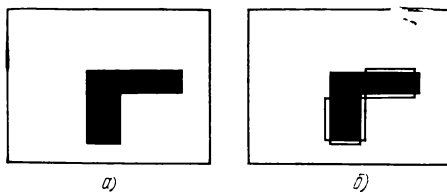


Рис. 2.31. Испытательная таблица для автоматической центровки ТВ камеры LDK-14 (а) и расположение окон центровки относительно испытательного изображения при достижении центровки (б)

Используя ГПН, оператор выбирает цветоразностные сигналы  $R-G$  или  $B-G$  и выполняет предварительное совмещение. При этом с ГПН регулируются горизонтальный и вертикальный размеры изображения, линейность, перекос и центровка. Этими имеющимися и в других камерах органами управления оператор может быстро выполнить первичное совмещение с обычной для ТВ камер на 18-мм передающих трубках точностью, т. е. 0,1%; 0,2% и 0,4% в зонах I, II и III соответственно.

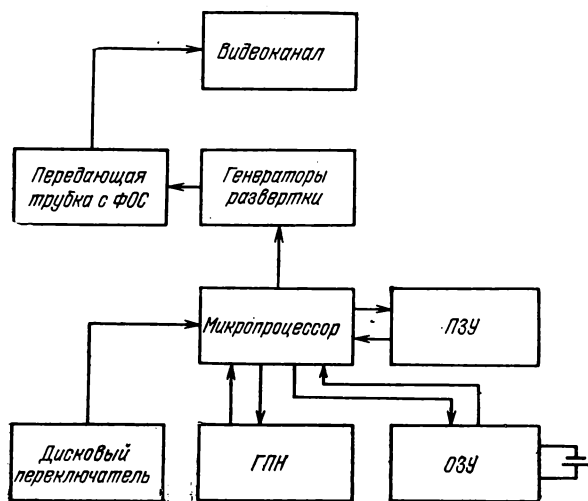


Рис. 2.32. Структурная схема системы коррекции пространственных искажений камеры ВСС-20

Затем система КПИ существенно улучшает первичное совмещение. При этом используются специальные указатели, представляющие собой два квадратных белых поля на растре, сторона которых равна примерно 2% высоты изображения. Один из указателей находится постоянно в центре изображения, а второй может сдвигаться в одну из 182 позиций, образующих решетку размером  $13 \times 14$  (рис. 2.33).

Четыре тахометра системы КПИ управляют: положением указателя по горизонтали; положением указателя по вертикали; коррекцией горизонтальной ошибки; коррекцией вертикальной ошибки.

Оператор может поместить указатель в любую область изображения, где имеется ошибка, и использовать автоматическое управление коррекцией, чтобы устранить ошибку. Если оператор будет искать каждую из 182 позиций, то он сможет скорректировать все ошибки, но при большой затрате времени. Однако микропроцессор в головке камеры позволяет добиться почти идеальной геометрии и совмещения в меньшее время, чем требуется для

этих операций в других камерах с многопотенциометрической системой совмещения.

Используя систему КПИ, оператор может добиться недостижимого пока в других камерах (в том числе и студийных) совмещения во всех трех зонах путем коррекции ошибок сначала по осям, а затем в каждом углу.

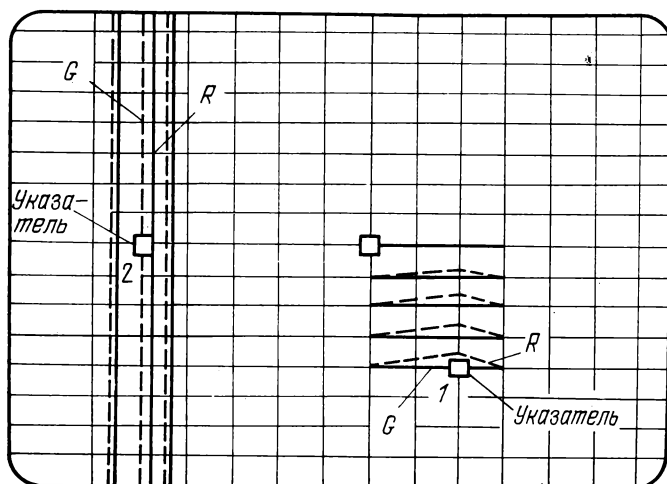


Рис. 2.33. Коррекция совмещения в ТВ камере ВСС-20:

1 — указатель находится вне центральной вертикальной оси, корректируются нелинейные ошибки в вертикальном направлении; 2 — указатель находится на горизонтальной оси, корректируются линейные ошибки в горизонтальном направлении

Серия алгоритмов позволяет оператору корректировать ошибки в углах и после этого использовать уменьшенную степень коррекции по каждой оси. Остаточные ошибки могут быть затем устранены путем последовательного приближения указателя ближе к осям. При полной коррекции достигается точность совмещения 0,05% по всему полю изображения.

Для дистанционного управления камерой, кроме микропроцессора, ОЗУ и ПЗУ используются две панели цифрового управления: главная панель настройки и панель управления оператором. Цифровые пакеты последовательного формата к камере и от нее позволяют управлять данными, хранящимися в памяти камерной головки.

Главная панель настройки сконструирована так, чтобы обеспечить полную возможность ручной настройки камеры, включая коррекцию лучей передающих трубок и совмещения, обеспечение равномерности по полю, регулировку уровней видеосигналов и установку глубины апертурной коррекции. Эта панель присоединяется только при первичной настройке. В автономном варианте

панели управления отсоединяются на время работы камеры, причем в этом случае используется память камеры, хранящая данные предыдущей настройки. Внутренняя никель-кадмиевая батарея позволяет сохранять данные при выключении питания камеры.

В многокамерной системе ГПН может использоваться с несколькими камерами, каждая из которых имеет собственный опознавательный код для управления с ГПН.

Следует отметить, что панели цифрового управления передают только корректирующую информацию к памяти в камере. Работой же камеры полностью управляет микропроцессор.

Существенное значение при эксплуатации ТВ камер с встроенным микропроцессором имеет дублирование функций. Камера ВСС-20 имеет два вида дублирования. Во-первых, можно произвести коррекцию или регулировку автономной камеры даже при отсутствии управляющих панелей. Микропроцессор имеет систему ручного обновления памяти, содержащую три дисковых переключателя и ключ «увеличение/уменьшение», что позволяет оператору производить те же регулировки, что и с помощью ГПН. Кроме того, если цифровая система выйдет из строя, можно воспользоваться набором плат с потенциометрами, которые могут заменить цифровую систему для первичной настройки, хотя и с более низким качеством, сравнимым с другими репортажными камерами.

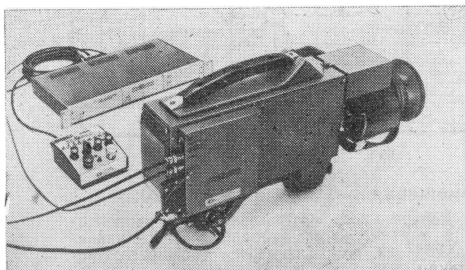


Рис. 2.34. Система цифрового дистанционного управления камерами ВЖ и ВВП по коаксиальному кабелю фирмы «Синема Продактс Корпорейшен»

Кроме рассмотренных выше устройств автоматики, к камере ВСС-20 прилагается блок автоматической настройки, позволяющий настраивать до восьми камер

с помощью специальной тест-таблицы, вводимой через объектив или с помощью диаскопа.

Необходимо отметить целесообразность применения системы коррекции пространственных искажений, примененной в камере ВСС-20, не только в репортажных, но и в студийных камерах.

Значительно расширяет технологические возможности разработанная фирмой «Синема Продактс Корпорейшен» (США) система цифрового дистанционного управления камерами ВЖ и ВВП по коаксиальному кабелю (рис. 2.34) [50]. Она состоит из миниатюрного блока управления камерой, аналого-цифрового блока кодирования и цифроаналогового блока декодирования. Система позволяет управлять всеми функциями камеры, в том числе и при работе в составе ПРТС в ведомом режиме. Система сочетается с камерами HL-77, HL-79A, ТК-76В, MNC-71 и др.

Блок кодирования может работать с двумя миниатюрными блоками управления двумя камерами, каждая из которых имеет свой блок декодирования. Легкий, вмонтированный в камеру блок декодирования (в виде плоского блока сбоку камеры или в виде «сэндвича» между камерой и боковой крышкой) обеспечивает и служебную связь.

Блоки кодирования и декодирования связаны простым, легким и надежным коаксиальным кабелем. Устраняется необходимость в дорогом и громоздком многожильном или триаксиальном кабеле и уменьшается риск выхода их из строя.

## 2.5. ВАРИООБЪЕКТИВЫ РЕПОРТАЖНЫХ ТВ КАМЕР

Вариообъективы репортажных ТВ камер имеют существенные характерные особенности. В отличие от вариообъективов студийных и внестудийных камер основное предъявляемое к ним требование — возможно меньшие габаритные размеры и масса. Естественно, что это требование более существенно для ручных и плечевых камер ВЖ, чем для устанавливаемых на треножном штативе камер ВВП.

Уменьшение габаритных размеров и массы вариообъективов достигается оптимальным выбором конструкции их компонентов, диапазона изменения фокусных расстояний и относительного отверстия, комплектацией объектива насадками и экстендерами, а также применением новых материалов [16].

**Ограничение габаритных размеров и массы** накладывает ограничение на кратность и диапазон изменения фокусных расстояний, а также на угол поля зрения вариообъектива. Если кратность изменения фокусных расстояний современных вариообъективов студийных и внестудийных ТВ камер достигает  $42^{\times}$  (большая кратность особенно необходима для внестудийных передач), то для репортажных камер она не превышает  $22^{\times}$ , а для большинства камер составляет  $10—15^{\times}$ , что является достаточным для ТВ репортажа.

Для камер ВВП требуется более широкий диапазон изменения фокусных расстояний и большие пределы изменения угла поля зрения вариообъектива, чем для камер ВЖ. В то же время для камер ВЖ наибольшее значение фокусного расстояния должно быть существенно меньшим, чем для камер ВВП, так как при большом фокусном расстоянии вариообъектива ручной или плечевой камеры на изображении будет значительно влиять вибрация камеры.

Для расширения диапазона изменения фокусных расстояний вариообъективов к ним часто придаются насадки и экстендеры. Насадки устанавливаются перед объективом. Они изменяют поле зрения или фокусное расстояние при сохранении относительного отверстия объектива. Экстендеры устанавливаются между объективом и цветоделительным блоком. Они смещают диапазон изменения фокусных расстояний в сторону их увеличения. Экстендеры уменьшают относительное отверстие объектива пропорционально своей кратности. Кратность насадок для вариообъективов репортажных камер обычно находится в пределах  $0,7—1,7^{\times}$ , экстендеров —  $1,4—2,8^{\times}$ . Вариообъективы камер ВЖ имеют обычно один экстендер, камеры ВВП — один или два. Экстендеры могут быть встроенными в вариообъектив или съемными. Вариообъективы камер ВЖ обычно имеют встроенный экстендер, для которого существенно меньше возможность повреждения. В камерах ВЖ введение экстендера в оптическую схему осуществляется вручную, в камерах ВВП — сервоприводом.

Для репортажных ТВ камер, особенно для камер ВЖ, которые часто работают в небольших комнатах, желательно иметь возможно меньшую величину минимальной фокусируемой дистанции до объекта.

В связи с тем, что репортажные ТВ камеры часто работают в условиях, когда освещенность объекта невелика и ее невозможно увеличить, вариообъективы репортажных камер должны иметь возможно большую светосилу.

Особенностью вариообъективов камер ВЖ является также то, что их сервоприводы питаются от аккумуляторных батарей, питающих камеру, и поэтому должны иметь возможно меньшее потребление энергии.



Из-за особых условий работы репортажных ТВ камер их вариообъективы (как, кстати, и сами камеры) должны быть прочны и защищены от влияния атмосферных воздействий.

К другим специфическим требованиям, которые учитываются при конструировании вариообъективов репортажных ТВ камер, относятся необходимость обеспечить большой задний вершинный отрезок, требуемый для установок цветоделительного блока, и высокая степень коррекции хроматической аберрации увеличения.

Кроме того, как и для вариообъективов студийных и внестудийных камер, необходимо возможно большее светопропускание в спектральной области 380—700 нм, равномерное распределение освещенности по всему полю изображения, оптимальное качество изображения и сохранение постоянного положения плоскости изображения во всех цветовых каналах по всему диапазону изменения фокусных расстояний [10].

В настоящее время фирмы «Анженье» (Франция), «Кэнон» и «Фуджи» (Япония), «Шнейдер» (ФРГ) и «Рэнк» (Англия) выпускают более 70 различных моделей вариообъективов, предназначенных для репортажных ТВ камер.

В табл. 2.5 приведены основные характеристики нескольких наиболее распространенных советских и зарубежных вариообъективов репортажных ТВ камер. Для ТВ камер на 25-мм и 18-мм передающих трубках предназначены различные вариообъективы. Кратность изменения фокусных расстояний для обеих групп вариообъективов от  $6\times$  до  $15\times$ . Наиболее светосильные вариообъективы имеют относительное отверстие 1:1,6. Для вариообъективов с экстендерами указаны крайние значения относительного отверстия. Минимальная дистанция до объекта от 0,5 до 1,5 м. Масса вариообъективов репортажных ТВ камер на 18-мм передающих трубках не превышает 2,5 кг, а на 25-мм передающих трубках — 4,5 кг. Наиболее легкий из приведенных в таблице шестикратный вариообъектив «Варигон» фирмы «Шнейдер», применяемый в камерах MNC-61, LDH-10, FAC-71 и других, имеет массу только 0,73 кг.

В связи с быстрым развитием в последние годы универсальных модульных камерных систем на основе камерной головки с 18-мм передающими трубками разработаны и начали выпускаться и более тяжелые, причем включенные в табл. 2.5, вариообъективы с кратностью до  $25\times$  и относительным отверстием до 1:1,4 [42]. Эти вариообъективы предназначены для использования вне студии, в том числе и для ВВП.

Так, фирма «Анженье» выпустила вариообъектив  $25\times 10D$  с кратностью  $25\times$ . В нем в интервале фокусных расстояний от 10 до 60 мм относительное отверстие постоянно и равно 1:1,4, а в интервале от 60 до 250 мм плавно уменьшается до 1:2,8. Минимальная дистанция до объекта 0,9 м. Масса объектива 6,2 кг. Вариообъектив комплектуется насадками  $0,75\times$  и  $1,66\times$ , изменяющими фокусные расстояния на 7,5—188 и 53—415 мм соответственно. Минимальная дистанция до объекта 0,44 м с насадкой  $0,75\times$  и 2,2 м с насадкой  $1,66\times$ . Одна насадка увеличивает массу объектива до 11 кг [16, 35].

Фирма «Шнейдер» выпускает вариообъектив TV  $20\times 12$  с кратностью  $20\times$  с относительным отверстием от 1:1,4 до 1:2,8. Минимальная дистанция до объекта 1,5 м. Масса объектива 5,2 кг [42].

Значительные удобства для ТВ репортажа создает применяемый в некоторых вариообъективах встроенный диапроектор.

На рис. 2.35 показан такой вариообъектив  $14\times 9,5$  ERMP1 фирмы «Фуджи» (Япония), предназначенный для новой ТВ камеры BCC-20 фирмы «Ампекс». Компактный диапроектор (снизу объектива) с тремя лампочками (R, G, B) и испытательной табличкой позволяет осуществлять настройку камеры — совмещение, геометрические искажения, цветовую температуру, баланс и др. Объектив имеет встроенный  $2\times$  экстендер, кратность  $14\times$ , относительное отверстие 1:1,7. Его масса не превышает массу других  $14\times$  вариообъективов фирмы «Фуджи», предназначенных для ВВП [37].

В связи с тем, что увеличение угла поля зрения выше  $70^\circ$  в вариообъективах приводит к значительному увеличению диаметров передних линз и массы объектива, некоторые зарубежные фирмы выпускают для репортажных ТВ камер широкоугольные объективы с постоянным фокусным расстоянием [16].

Таблица 2.5

| Тип объектива               | Фирма-изготовитель | Диапазон<br>изменения<br>фокусных<br>расстояний,<br>мм | Кратность | Относительное<br>отверстие | Угол поля<br>зрения, град | Минимальная<br>дистанция до<br>объекта, м | Масса, кг |
|-----------------------------|--------------------|--|-----------|----------------------------|---------------------------|---|-----------|
| Для 25-мм передающих трубок |                    |  |           |                            |                           |   |           |
| ОЦТ6×13                     | ЛОМО               | 13—78  | 6         | 1:2,2                      | 67,4—11,1                 | 0,5                                       | 2,5       |
| ОЦТ10×14                    | ВНИИТР—ЛОМО        | 14—140   | 10        | 1:1,8                      | 59—6                      | 1,0                                       | 3,0       |
| 15×12,5D2                   | «Анжель»           | 12,5—188   | 15        | 1:2,5—1:3,5                | 65,3—4,9                  | 0,6                                       | 2,5       |
| 10×16Т11                    | «Анжель»           | 16—160   | 10        | 1:2                        | 52,1—5,7                  | 1,4                                       | 2,9       |
| TV10×17                     | «Шнейдер»          | 17—170   | 10        | 1:2                        | 50,4—5,4                  | 1,5                                       | 4,5       |
| PV10×12B                    | «Кэнон»            | 12—120   | 10        | 1:2—1:3,1                  | 67,4—7,6                  | 0,4                                       | 2,5       |
| V6×18                       | «Кэнон»            | 18—108   | 6         | 1:1,6                      | 47,9—8:5                  | 1,0                                       | 1,3       |
| Для 18-мм передающих трубок |                    |  |           |                            |                           |   |           |
| 15×9,5D1                    | «Анжель»           | 9,5—142  | 15        | 1:1,8—1:2,7                | 60,1—4,4                  | 0,6                                       | 2,5       |
| J13×9B                      | «Кэнон»            | 9—118  | 13        | 1:1,6—1:1,9                | 62,9—5,3                  | 0,8                                       | 1,7       |
| N12×9RC                     | «Фуджи»            | 9—108  | 12        | 1:1,7—1:1,9                | 62,9—5,8                  | 0,8                                       | 1,6       |
| A14×10CERS                  | «Фуджи»            | 10—140   | 14        | 1:1,9—1:2,4                | 57,6—4,5                  | 0,8                                       | 2,4       |
| J710×10B                    | «Кэнон»            | 10—100   | 10        | 1:1,6—1:1,7                | 57,6—6,3                  | 1,3                                       | 1,5       |
| TV10×10                     | «Шнейдер»          | 10—100   | 10        | 1:1,8                      | 57,6—6,3                  | 1,0                                       | 1,8       |
| «Варигон»                   | «Шнейдер»          | 12,5—75  | 6         | 1:1,8                      | 47,5—8,4                  | 0,5                                       | 0,73      |

Так, фирма «Фуджи» выпускает объективы «Фуджинон» 1,4/6 (для камер с 18-мм передающими трубками) и 1,8/9 (для камер с 25-мм передающими трубками), угол поля зрения которых соответственно 90 и 84°, а также так называемый «суперширокоугольный» объектив AF6 (рис. 2.36) [39].

Фирмы «Кэнон» и «Фуджи» разработали набор широкоугольных объективов для электронной кинематографической камеры ЕС-35 фирмы «Иксгами», обеспечивающих тот же угол поля зрения по горизонтали, что и в 35-мм кинокамере [23].

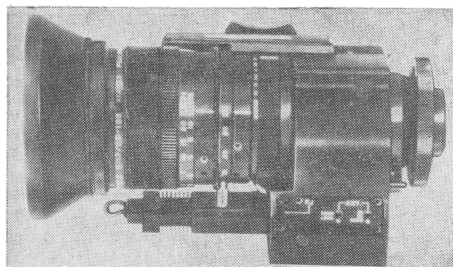


Рис. 2.35. Вариообъектив 14×9,5 ERMP1 фирмы «Фуджи» с встроенным диапроектором

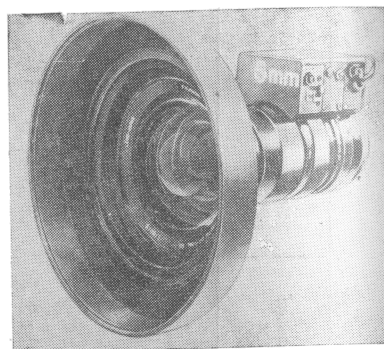


Рис. 2.36. «Суперширокоугольный» объектив AF6 с постоянным фокусным расстоянием фирмы «Фуджи»

В табл. 2.6 приведены основные данные пяти широкоугольных объективов, разработанных для камеры ЕС-35, и их эквивалентов, применяемых в 35-мм кинокамерах, а также основные данные вариообъектива, предназначенного для камеры ЕС-35, и его кинематографического эквивалента.

Таблица 2.6

| Для ТВ камеры ЕС = 35                       |                         |                        | Для 35-мм кинокамеры    |                         |                        |
|---|-------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| Фокусное расстояние, мм                     | Относительное отверстие | Угол поля зрения, град | Фокусное расстояние, мм | Относительное отверстие | Угол поля зрения, град |
| Объективы с постоянным фокусным расстоянием |                         |                        |                         |                         |                        |
| 6   | 1:1,5                   | 72,5                   | 15                      | 1:2,8                   | 72,5                   |
| 10  | 1:1,5                   | 47,5                   | 24                      | 1:1,6                   | 47,5                   |
| 15  | 1:1,5                   | 32,7                   | 38                      | 1:1,4                   | 32,7                   |
| 24  | 1:1,5                   | 20,8                   | 55                      | 1:1,4                   | 20,8                   |
| 35  | 1:1,5                   | 14,3                   | 85                      | 1:1,4                   | 14,3                   |
| Вариообъектив                               |                         |                        |                         |                         |                        |
| 10,5—50                                     | 1:2,8                   | 47,5—10,6              | 25—120                  | 1:2,8                   | 47,5—10,6              |

Из табл. 2.6 видно, что объективы ТВ камеры ЕС-35 сконструированы с целью получить те же углы поля зрения по горизонтали, что и в их кинематографических эквивалентах. Различие в фокусных расстояниях связано с разными размерами изображения 35-мм кинокадра и растра на мишени 18-мм передающей трубки.

# АППАРАТУРА ВИДЕОЗАПИСИ И ЛИНИИ СВЯЗИ

### 3.1. ВИДЕОМАГНИТОФОНЫ ДЛЯ ТВ РЕПОРТАЖА

Профессиональные видеомангнитофоны, применяемые для ТВ репортажа, в отличие от бытовых видеомангнитофонов должны обеспечить вещательное качество цветного изображения и звукового сопровождения. В то же время в отличие от студийных видеомангнитофонов габаритные размеры, масса и конструкция должны позволять устанавливать их в передвижных репортажных ТВ станциях (автомобильных, вертолетных и др.) или переносить вместе с автономной ТВ камерой видеожурналистики. Следовательно, видеомангнитофоны для ТВ репортажа можно разделить на две группы — возимые и переносные. Возимые видеомангнитофоны, которые являются неавтономными, применяются не только для ТВ репортажа, но и для записи внестудийных передач (в составе ПТС) или для внестудийного видеопроизводства — ВВП (в составе ПРТС). Поэтому по качеству изображения и звукового сопровождения к ним предъявляются те же требования, что и к студийным видеомангнитофонам. Для переносных видеомангнитофонов ВЖ допускается некоторое снижение качества по сравнению со студийными. Главные требования к ним — небольшие габаритные размеры и масса, надежность и удобство работы.

Переносные видеомангнитофоны ВЖ бывают катушечные и кассетные. Применение кассет обеспечивает ряд преимуществ, наиболее существенными из которых являются быстрота и надежность заправки ленты, а также ее более высокая сохранность. При проведении экстренных репортажей, часто сопряженных с нервозной обстановкой, кассеты значительно удобнее, чем катушки. Следует отметить, что видеолента в кассете существенно меньше загрязняется. Это особенно важно, так как репортеру (видеожурналисту) часто приходится работать на открытой местности и на объектах, где может быть много пыли и грязи. В таких условиях оператор катушечного видеомангнитофона часто не может обеспечить достаточную чистоту рук, которая требуется для заправки видеоленты. Наконец, кассеты, особенно компактные, значительно удобнее для пересылки на телецентр с места репортажа [19].

Существуют двухкатушечные (cassette) кассеты и однокатушечные (cartridge, cart). Двухкатушечная кассета более удобна, так как ее можно снять с аппарата без перемотки ленты. Однокатушечная кассета имеет меньшие массу и габаритные размеры, но требует предварительной перемотки ленты.

Другой важной характеристикой переносных видеомангнитофонов ВЖ является применяемый формат записи. Если переносные видеомангнитофоны ВЖ имеют тот же формат записи, что и сту-

дийные, то записанную ленту можно воспроизвести на студийном видеоманитофоне. Если форматы не совпадают, то требуется время на предварительную обработку программы, т. е. ее пере-запись на студийный видеоманитофон.

Следует учесть, что дополнительная обработка программ сопряжена с внесением дополнительных искажений, а также приводит к снижению оперативности репортажа, однако позволяет уменьшить размеры и массу аппаратуры и кассет.

В настоящее время в возимых и переносных видеоманитофонах, предназначенных для ТВ репортажа, применяется только наклонно-строчная запись. Преимущественно применяются кассеты с лентой шириной 19 мм и катушки с лентой шириной 25,4 мм. Узкая лента позволяет уменьшить объем носителя и упростить обслуживание аппаратуры. На видеоманитофонах с наклонно-строчной записью удобнее проводить электронный монтаж программ, так как они имеют режимы «Стоп-кадр» и «Замедление», а также несколько высококачественных звуковых каналов. Кроме того, наклоннострочный формат позволяет в несколько раз снизить расход ленты [4].

В то же время, не установлен единый формат наклоннострочной записи на ленте 25,4 мм. В ФРГ выпускаются видеоманитофоны по формату *B*, применяемые во многих европейских странах. В то же время в видеоманитофонах, выпускаемых в США, Японии, СССР и в некоторых других странах, используется формат *C*. Оба эти формата рекомендованы для телевидения [4,64].

Некоторые фирмы продолжают предлагать новые форматы видеозаписи, но широко они не распространены. Большинство стран выбрало несегментный формат *C*, при котором записывается одно поле изображения за один оборот блока головок [53]. Европейские вещательные организации используют формат *C/EBU*, при котором вместо синхрострочек записывается дополнительная звуковая дорожка.

На рис. 3.1 показано размещение дорожек и головок на ленте для форматов *C*, *B* и *U*.

При записи по несегментному формату *C* вращающаяся видеоголовка записывает строчку длиной 411,5 мм и шириной 160 мкм. На ней размещается активная часть поля и большая часть кадрового гасящего импульса. Остальная часть кадрового гасящего импульса записывается на коротких строчках (синхрострочках) второй вращающейся головкой (синхроголовкой), сдвинутой на барабане относительно видеоголовки на 30°. На барабане под углом 120° размещаются, кроме записывающих, также стирающие и воспроизводящие головки. На ленте также размещены три продольные магнитные дорожки каналов звукового сопровождения и дорожка канала управления. Третья звуковая дорожка обычно используется для записи временного кода. Скорость движения ленты 24 см/с. Барабан вращается с частотой 3000 об/мин. Лента охватывает барабан на угол 356° [4].

Запись по сегментному формату В осуществляется двумя вращающимися головками, сдвинутыми на диске на угол  $180^\circ$ . Лента охватывает направляющий барабан на угол  $190^\circ$ . Диск с головками вращается с частотой 9000 об/мин. Скорость движения ленты 24 см/с. Относительная скорость головка/лента составляет 24 м/с. Магнитная строчка записывается под углом  $14^\circ$  к базовому краю ленты и имеет длину 80 мм. Поэтому на магнитной строчке размещается не все поле, а его сегмент, т. е. 52 телевизионных строки. Таким образом, поле разбивается при европей-

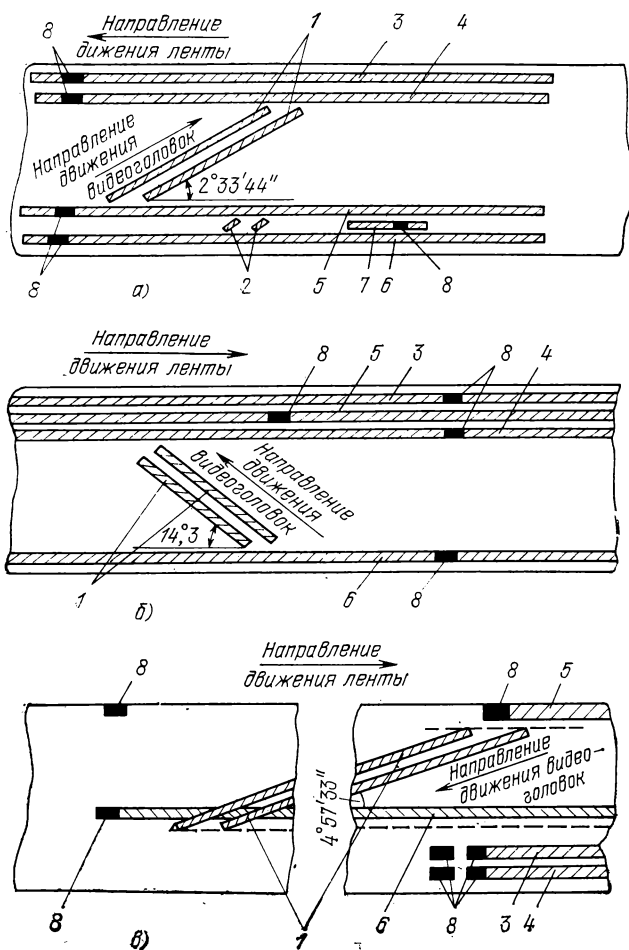


Рис. 3.1. Размещение строчек и дорожек на ленте для формата С (а), формата В (б) и формата U (в):

1 — видеострочка; 2 — синхрострочки; 3 — дорожка № 1 звукового канала; 4 — дорожка № 2 звукового канала; 5 — дорожка канала управления; 6 — дорожка № 3 звукового канала (дорожка для записи временного кода); 7 — дорожка № 4 звукового канала; 8 — головки звуковых каналов и каналов управления

ском ТВ стандарте 625/50 на шесть сегментов. На диске размещены четыре головки: две универсальные для записи и воспроизведения изображения и две стирающие, используемые для электронного монтажа программы. На ленте также размещены три продольные магнитные дорожки каналов звукового сопровождения и дорожка канала управления. Третья звуковая дорожка используется для записи временного кода или режиссерских пояснений [4,54].

В кассетных видеомэгнитофонах, использующих ленту шириной 19 мм, применяется формат *U*. При этом формате запись производится двумя вращающимися головками, но каждая из них записывает полное поле ТВ изображения. На ленте размещены также две продольные магнитные дорожки каналов звукового сопровождения, дорожка для записи временного кода и дорожка канала управления [60].

Формат *U* и первые кассетные видеомэгнитофоны имели бытовое назначение, но затем они стали широко применяться в США и Японии для видеожурналистики. В аппаратах формата *U*, предназначенных для системы НТСЦ, используется запись с переносом цветовой поднесущей 3,58 МГц на частоту 688 кГц с ограничением полосы частот цветоразностных сигналов примерно до 300 кГц. При этом разрешающая способность канала яркости равна 250 ТВЛ. При переходе с американского ТВ стандарта 525/60 на европейский 625/50 снижается частота вращения головок с 60 до 50 Гц и при сохранении скорости ленты происходит бесполезное расширение интервалов между видеострочками. Из-за более широкой полосы сигнала цветности качество записи сигналов по системам ПАЛ и СЕКАМ хуже, чем для системы НТСЦ.

Поэтому для Европы (для систем ПАЛ и СЕКАМ) разработан широкополосный формат «Ю-матик-Эйч». Он предусматривает увеличение ширины видеострочек при сохранении промежутков между ними, равными 40 мкм. Частота перенесенной поднесущей повышена до 933 кГц, а полоса частот сигнала яркости расширена до 3 МГц. Отношение сигнал-шум увеличено до 45 дБ. Скорость движения ленты при частоте питания 50 или 60 Гц сохраняется постоянной, меняется только частота вращения барабана. С целью обеспечения монтажа и перезаписи введена дорожка для записи временного кода и сделаны отдельные выходы для сигналов яркости и цветности, что повышает качество при перезаписи. Видеомэгнитофоны по формату «Ю-матик-Эйч» обеспечивают достаточно высокое качество записи, приемлемое для ТВ репортажа.

Следует отметить широкую кооперацию зарубежных фирм, производящих репортажные видеомэгнитофоны (как правило, эти же фирмы разрабатывают и производят репортажные ТВ камеры). Некоторые фирмы изготавливают их по лицензиям и торгуют ими под своей торговой маркой.

Кооперация ведущих зарубежных фирм привела к появлению на рынке ряда моделей возимых и переносных видеомэгнитофо-

Таблица 3.1

| Модель, фирма, год выпуска   | Формат         | Ширина ленты, мм | Число головок | Время записи, мин | Полоса частот, МГц              | Отношение сигнал-шум, дБ |             | Масса, кг | Потребляемая мощность, Вт |
|--|----------------|------------------|---------------|-------------------|---------------------------------|--------------------------|-------------|-----------|---------------------------|
|  |                |                  |               |                   |                                 | канал изображения        | канал звука |           |                           |
| «Кадр-103», ВНИИТР, 1974   | A              | 25,4             | 1             | 60                | 5,0                             | 40                       | 48          | 75 + 30   | 380                       |
| «Кадр-103АС», ВНИИТР, 1980   | C              | 25,4             | 1,5           | 90                | 6,0                             | 43                       | 55          | 80 + 30   | 500                       |
| VPR-2, «Ампекс», MR-2, «Маркони», 1978   | C              | 25,4             | 1,5           | 90                | 6,0                             | 43                       | 56          | 55 + 62   | 650                       |
| VCN-40, «Бош», 1975  | B              | 25,4             | 2             | 98                | 5,5                             | 43                       | 56          | 67        | 440                       |
| VNH-1100P/S, «Сони»,<br>TTV-370P/S, «Томсон-ЦСФ»,<br>TH-200P/S, «Ампекс», 1979 | C              | 25,4             | 1,5           | 96                | 6,0                             | 44                       | 56          | 130       | 700                       |
| VVU-200P/S, «Сони»,<br>TTV-3910P/S, «Томсон-ЦСФ», 1978                         | «Ю-ма-тик-Эйч» | 19,0             | 2             | 60                | Разрешающая способность 260 ТВЛ | 46                       | 48          | 46        | —                         |
| TT-7000, NEC, 1980   | C              | 25,4             | 1,5           | 96                | 5,5                             | 46                       | 56          | 80        | —                         |
| HR-200, «Хитачи», 1980   | C              | 25,4             | 1,5           | 96                | 5,5                             | 46                       | 56          | —         | —                         |



нов, но большинство из них является аналогами нескольких основных моделей.

В табл. 3.1 приведены основные характеристики возимых видеоманитофонов.

Советский одноголовочный видеоманитофон «Кадр-103» был создан в 1973 г. и выпускался небольшими партиями, так как не соответствовал форматам, рекомендованным МЭК. Он был укомплектован регенератором РГ-100, предназначенным для коррекции временных искажений [14].

Второй его модификацией является усовершенствованный видеоманитофон «Кадр-103АС» (рис. 3.2), выполненный по формату С [12]. В этом видеоманитофоне параметры воспроизводи-



Рис. 3.2. Советский возимый видеоманитофон «Кадр-103АС»

мого сигнала приведены в соответствии с ГОСТ на аппаратную видеозаписи. Специальная система автотрекинга позволяет получить надежную взаимозаменяемость записей и режим «Стоп-кадр». Сквозной контроль по воспроизведению во время записи значительно повышает надежность и упрощает настройку аппарата. В аппарате имеется встроенный генератор кода и встроенная система монтажа с системой автоматического поиска места «электронной» склейки. Возможно использование катушек с запасом ленты на 90 мин записи. Все управление аппаратом выполнено на интегральных схемах, что значительно расширило его функциональные возможности.

Все возимые видеоманитофоны обеспечивают время записи 1—1,5 ч и имеют параметры, удовлетворяющие требованиям профессионального вещания, кроме аппаратов BVU-200P/S и аналогичного ему TTV-3910P/S, работающих по формату «Ю-матик-Эйч» и имеющих пониженную разрешающую способность (обозначение P/S указывает, что видеоманитофон предназначен для систем ПАЛ и СЕКАМ).

Возимый видеоманитофон TT-7000 компании NEC (Япония) имеет замедленное и покадровое воспроизведение и дистанционное управление [53].

В табл. 3.2 приведены основные характеристики переносных катушечных, а в табл. 3.3 — кассетных видеоманитофонов.

Первый в мире переносный видеоманитофон VR-3000 был создан в 1967 г. фирмой «Ампекс». Этот катушечный четырехголовочный аппарат, конструктивно выполненный в виде ранца массой 55 кг (с заплечной рамой и встроенной аккумуляторной ба-

Таблица 3.2

| Модель, фирма, год выпуска   | Формат   | Ширина ленты, мм | Число головок | Время записи, мин | Полоса частот каналообразования, МГц | Отношение сигнал-шум, дБ |             | Масса, кг | Потребляемая мощность, Вт |
|--|----------|------------------|---------------|-------------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------|-----------|---------------------------|
|  |          |                  |               |                   |                                      | канал изображения        | канал звука |           |                           |
| VR-3000B, «Ампекс», 1975   | «Квад-1» | 50,8             | 4             | 20                | 6,0                                  | 43                       | 40          | 25        | —                         |
| BCN-20, «Бош», 1976  | B        | 25,4             | 2             | 65                | 5,5                                  | 43                       | 56          | 22        | 43                        |
| VPR-20, «Ампекс», MR-20, «Маркони», 1978                                 | C        | 25,4             | 1,5           | 65                | 5,5                                  | 43                       | 56          | 20        | 7                         |
| BVN-500P/S, «Сони»,<br>TTV-3710P/S, «Томсон-ЦСФ»,<br>TH-50P/S, RCA, 1979 | C        | 25,4             | 1,5           | 65                | 6,0                                  | 44                       | 56          | 18,5      | 56                        |
| HR-100, «Хитачи», 1980   | C        | 25,4             | 1,5           | 65                | —                                    | 48                       | 56          | 16        | —                         |

Таблица 3.3

| Модель, фирма, год выпуска                             | Формат        | Ширина ленты, мм | Число головок | Время записи, мин | Разрешающая способность, ТВЛ | Отношение сигнал-шум, дБ |             | Масса, кг | Потребляемая мощность, Вт |
|--|---------------|------------------|---------------|-------------------|------------------------------|--------------------------|-------------|-----------|---------------------------|
|  |               |                  |               |                   |                              | канал изображения        | канал звука |           |                           |
| VO-3800P/S, «Сони»,<br>1975—1976                       | U             | 19,0             | 2             | 20                | 300                          | 40                       | 40          | 11,8      | 27,6                      |
| TR-1000, RCA, 1975                                     | U             | 19,0             | 2             | 20                | 240                          | 40                       | 40          | 13,5      | 20                        |
| BVU-100P/S, «Сони»,<br>TTV-3900P/S, «Томсон-ЦСФ», 1977 | «Ю-матик-Эйч» | 19,0             | 2             | 20                | 270                          | 46                       | 48          | 12,2      | 24                        |
| BVU-50P/S, «Сони»,<br>TTV-3905P/S, «Томсон-ЦСФ», 1977  | «Ю-матик-Эйч» | 1,90             | 20            | 20                | 260                          | 46                       | 48          | 5,7       | 11                        |
| BCN-5, «Бош», 1977                                     | B             | 25,4             | 2             | 20                | Полоса частот 5,5 МГц        | 43                       | 52          | 12        | 30                        |

тареей), обеспечивал запись программы длительностью 90 мин на ленту шириной 50,8 мм. В модифицированном варианте (модель VR-3000B) масса видеомэгнитофона была снижена до 25 кг, и фирма выпускала его в течение нескольких лет, но конкуренция с наклонно-строчными аппаратами он не выдержал.

В 1974 г. фирма «Сони Корп. оф Америка» (США) разработала переносный двухголовочный кассетный видеомэгнитофон VO-3800 формата *U* на 19-мм ленте, предназначенный для прикладного и учебного применения. Однако компания CBS стала широко использовать его для записи информационных материалов, что и послужило стимулом для быстрого развития видеожурналистики [19]. В 1975 г. фирма выпустила на базе VO-3800 видеомэгнитофон BVU-100 с улучшенными параметрами специально для вещательного телевидения по системе НТСЦ, а затем VO-3800 P/S и BVU-100P/S для систем ПАЛ и СЕКАМ (заметьте, что буква «В» в названиях видеомэгнитофонов означает «вещательный»). Видеомэгнитофон BVU-100P/S имеет массу 12,2 кг и обеспечивает достаточно высокое качество изображения, приемлемое для ВЖ. Вторая копия, полученная с помощью этих аппаратов, имеет более высокое качество, чем оригинальная видеомэгнитограмма, записанная на прежних моделях. Однако разработчикам видеомэгнитофона BVU-100 не удалось избавиться от таких недостатков, как небольшая продолжительность записи (20 мин) и неспособность работать при низкой температуре и высокой влажности.

В 1977 г. фирма «Сони» создала легкий кассетный видеомэгнитофон BVU-50P/S массой всего 5,7 кг с малым потреблением энергии (11 Вт в режиме «Запись» и 3,5 Вт в режиме «Стоп»). Он только записывает программы длительностью не более 20 мин.

В 1976 г. фирмой «Бош» был разработан переносный катушечный видеомэгнитофон BCN<sub>7</sub>20 (рис. 3.3) по формату *B*, имеющий массу 22 кг и время записи 65 мин, а в 1980 г. — переносный кассетный видеомэгнитофон BCN-5 (рис. 3.4) с массой 12 кг [25]. BCN-5 позволяет записывать программы без потери качества. Эти записи воспроизводятся на студийном видеомэгнитофоне BCN-50. Для этого катушки извлекаются из кассеты и устанавливаются в лентопротяжный механизм BCN-50. Для контроля запись может быть воспроизведена на видеискателе камеры непосредственно с видеомэгнитофона BCN-5.

Весьма важной особенностью переносных видеомэгнитофонов BCN-20 и BCN-5 является их способность работать в широком диапазоне температур, от  $-10$  до  $+45^{\circ}\text{C}$  по некоторым данным от  $-20^{\circ}\text{C}$ ) и относительной влажности 90%. По информационным сообщениям фирмы «Бош» видеомэгнитофон BCN-20 испытывался на зимних Олимпийских играх в Лейк-Плсиде в 1980 г. даже при температуре  $-40^{\circ}\text{C}$ . В то же время видеомэгнитофоны по форматам *C* и *U* не предназначены для эксплуатации при отрицательных температурах.

Первый переносный видеомagneтофон по формату *C* модели *BVH-500* массой 20 кг был создан фирмой «Сони» в 1978 г. В 1979 г. разработана модификация *BVH-500P/S* для систем ПАЛ и СЕКАМ. Они могут производить непрерывную запись в течение 65 мин на 23-см катушке. Ленты с записями репортажей,

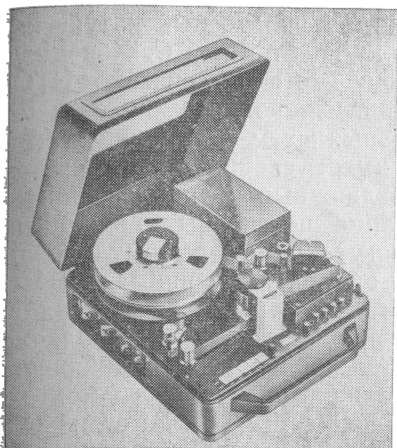


Рис. 3.3. Переносный катушечный видеомagneтофон *BSN-20* фирмы «Бош»

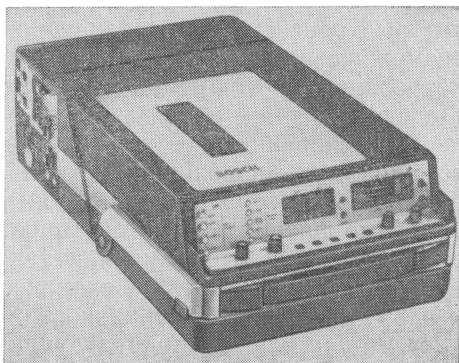


Рис. 3.4. Переносный кассетный видеомagneтофон *BSN-5* фирмы «Бош»

выполненные на *BVH-500*, для монтажа и передачи в эфир устанавливаются в студийный видеомagneтофон *BVH-1100*. Возможно контрольное воспроизведение черно-белого изображения на видискателе камеры. Вместе с тем, предусмотрена возможность высококачественного воспроизведения через цифровой корректор. Имеется генератор временного кода. Предусмотрена предварительная отмотка ленты при монтаже в режиме «Продолжение», что позволяет предотвращать потери времени при записи на стыках программ.

Фирма «Ампекс» также выпускает переносный видеомagneтофон *VPR-20* по формату *C* со сходными технологическими возможностями.

В некоторых модификациях переносных видеомagneтофонов формата *C* предусматривается сквозной видеоканал для контроля качества записи.

В переносных видеомagneтофонах обычно предусматривается возможность полуавтоматического монтажа программ. Для этого имеется генератор адресно-временного кода и счетчик метража ленты, который сохраняет показания при отключении питания.

Следует отметить, что усовершенствование видеомagneтофонов для ТВ репортажа продолжается и в настоящее время. Наряду с созданием новых моделей производится модификация прежних

(к наименованиям модифицированных моделей обычно добавляется буква «А» или «В»).

Так, например, в переносном видеомэгнитофоне BVH-500А фирмы «Сони» установлен новый сервомеханизм для уменьшения гироскопической ошибки, связанной с движением при работе аппарата, а также ошибок, обусловленных влияниями окружающей среды [53].

Фирма «Хитачи» в 1980 г. выпустила переносный катушечный видеомэгнитофон HR-100 массой 16 кг по формату С. К нему добавлен адаптер для воспроизведения цвета по системе НТСЦ, который обеспечивает аппаратуре более широкие технологические возможности. Применение интегральных схем позволило снизить потребляемую мощность. Аппарат имеет специальную систему быстрой зарядки, использующую раздвижные направляющие.

На основании опыта использования переносных видеомэгнитофонов для видеожурналистики могут быть сформулированы следующие требования к подобным аппаратам: минимальные габаритные размеры и масса; простота управления; кассетная заправка ленты; автономное питание при небольшой потребляемой мощности; повышенная механическая прочность и устойчивость к вибрациям; пылезащищенность; наличие электронного монтажа программ с дистанционным управлением от ТВ камеры; качество изображения должно быть не хуже или даже несколько лучше качества изображения, обеспечиваемого 16-мм кинокамерой; возможность получения второй копии.

Эти требования следует дополнить возможностью нормальной работы в широком диапазоне температур (главным образом, в области низких температур) и влажности, а также пожеланием применения формата видеозаписи, такого же, как на видеомэгнитофонах, применяемых на телецентре [19].

Несмотря на большие достижения в области магнитной видеозаписи, следует констатировать, что переносные видеомэгнитофоны — до сих пор наиболее слабое звено в оборудовании видеожурналистики. Высококачественные катушечные аппараты вещательного формата слишком громоздки, а все легкие кассетные аппараты рассчитаны на сравнительно небольшое время записи. Дальнейшее усовершенствование техники магнитной видеозаписи и, в частности, начавшееся использование микропроцессоров позволяет устранить эти недостатки. Так, например, в разработанном в 1981 г. видеомэгнитофоне BVU-820 фирмы «Сони» формата U применена система микрослежения за дорожкой.

Как было сказано в § 2.1, на выставке в г. Монтрё в мае 1981 г. впервые экспонировались экспериментальные модели видеокамер, представляющих собой конструктивное объединение телекамеры и кассетного видеомэгнитофона.

Видеомэгнитофонная часть HR-1 видеокамеры «Хокай» фирмы RCA основана на новом, не применявшемся ранее формате записи «Хрома-Трэк», предусматривающем отдельную запись сигнала яркости и цветоразностных сигналов. В аппарате HR-1,

который может использоваться отдельно от телекамеры НС-1, используется микропроцессорное управление и применяется 13-мм лента в стандартной трехчасовой кассете для бытового формата VHS. Реализуемое время записи — 20 мин. По утверждению фирмы новый формат обеспечивает более высокое качество цветного изображения, чем 19-мм формат. Формат предусматривает две звуковые дорожки и дорожку временного кода. Встроенный генератор временного кода имеет собственную перезаряжаемую никель-кадмиевую батарею. Временная индикация (часы и минуты) отображается светодиодными индикаторами на задней панели аппарата. Применены прочный герметичный корпус с защитой от радиопомех, простой и надежный в работе лентопротяжный механизм, имеющий мало движущихся частей, а также сигнализация расхода ленты.

Видеофонограммы формата «Хрома-Трэк» воспроизводятся расположенным в студии видеомангитофоном НР-2 (действующим только в режиме воспроизведения), снабженным корректором временных искажений. Полный цветовой видеосигнал, получаемый на его выходе, можно подать на видеомангитфон любого вещательного формата для дальнейшего использования.

В видеокамере «Бетакам» фирмы «Сони» используются стандартные кассеты L-500 (предназначенные для бытового формата «Бета») с 13-мм лентой. Кассета позволяет получить 20-минутную запись. Фирма разработала также новый видеомангитфон для воспроизведения записей, сделанных на аппарате «Бетакам». При его использовании обеспечивается совместимость формата «Бетакам» с форматами *C* и *U*, т. е. записи, сделанные на аппарате «Бетакам», могут быть переписаны и смонтированы в любом из этих форматов записи.

### 3.2. ПОРТАТИВНЫЕ РАДИОЛИНИИ

Портативные радиолинии для ТВ репортажа начали разрабатываться и выпускаться на несколько лет позже, чем репортажные ТВ камеры и портативные видеомангитфоны. Число моделей радиолиний значительно меньше, чем репортажных ТВ камер.

Портативные радиолинии позволяют быстро передавать информацию (изображение и звуковое сопровождение) с места репортажа на телецентр для оперативной передачи в эфир. Особенно удобно использовать их, например, для обеспечения дистанционной работы автономных ТВ камер в тех случаях, когда нельзя применять кабели (например, в аэропортах, стадионах и т. д.), а также при движении оператора с ТВ камерой или автомобильной ПРТС и других репортажных средств.

В практике ТВ репортажа портативные радиолинии, работающие в диапазонах дециметровых, сантиметровых или миллиметровых волн, могут использоваться для организации радиоканала: непосредственно между автономной ТВ камерой, носимой опе-

ратором, и телецентром (при небольших расстояниях между ними);

между автономной ТВ камерой, носимой оператором, и ПТС или ПРТС для видеозаписи или ретрансляции сигналов на телецентр;

между автономной ТВ камерой, находящейся на движущемся транспортном средстве (мотоцикле, автомобиле, катере и др.), и вертолетным ретранслятором для ретрансляции сигналов на приемные станции и последующей передачи их на телецентр;

между находящейся в движении репортажной ТВ станцией (автомобильной, вертолетной, самолетной и др.) и приемной станцией, антенны которой установлены на крыше высокого здания, для последующей передачи сигналов на телецентр;

между возимой земной станцией и спутниками связи для ретрансляции сигналов на телецентр [20].

Для ТВ репортажа могут применяться и более сложные методы передачи сигналов с использованием портативных радиолиний.

Опыт применения портативных радиолиний для ТВ репортажа выявил значительные трудности, связанные с изменяющимися условиями распространения радиоволн и многолучевым приемом. Поэтому в зависимости от конкретных условий передачи выбирают частотный диапазон, обеспечивающий лучшее прохождение радиоволн, а также применяют антенны с различными диаграммами направленности.

Как известно, для внестудийных линий связи (ПТС и стационарные транспункты) используются обычно частоты 6—7 ГГц. Для ТВ репортажа применяются также как более низкие частоты (дециметровые волны), так и более высокие частоты, вплоть до 40 ГГц (миллиметровые волны). Чаще всего используются частоты 2(2,5) ГГц (2 ГГц в США, 2,5 ГГц в Европе) или 13 ГГц.

На частотах 2(2,5) ГГц легче, чем на 13 ГГц, обеспечить передачу информации на расстояние в несколько десятков километров, что часто требуется при работе ПРТС. Это объясняется следующими причинами [70]: высокая выходная мощность ВЧ сигнала при хорошем КПД; устройства автономны и могут питаться от источников постоянного тока 12 и 24 В; распространение радиоволн до линии прямой видимости не так критично на этих более низких частотах.

В связи с тем, что в диапазоне 40 ГГц число источников значительно меньше, чем в диапазоне 13 ГГц, а следовательно, меньше уровень высокочастотных помех, а также почти нет других радиостанций, создающих интерференционные помехи, использование этого диапазона для переносных радиолиний, предназначенных для ТВ репортажа, является перспективным. Однако в миллиметровом диапазоне, как известно, помехи могут создаваться за счет атмосферных осадков — дождя, града и снега.

Портативные радиолинии, применяемые для ТВ репортажа, можно разделить на переносные (переносимые оператором или ассистентом) и полустационарные, находящиеся в комплекте

Таблица 3.4

| Модель радиолинии, фирма, год выпуска   | Полоса частот, ГГц  | Выходная мощность, мВт | Отношение сигнал-шум (взвешенное), дБ | Полоса видеочастот  | Дифференциальная фаза, град | Дифференциальное усиление, % | Масса передатчика, кг | Потребляемая мощность, Вт                                       |
|---|---|------------------------|---------------------------------------|---|-----------------------------|------------------------------|-----------------------|---|
| Переносные                              |   |                        |                                       |   |                             |                              |                       |   |
| MLV-700, «Микро-вейв Ассошиейтес», 1977 | модель А<br>0,58—0,78;<br>модель В<br>0,76—0,96                 | 800                    | 70<br>30                              | 10 кГц—5 МГц (неравномерность 0,5 дБ)   | 1                           | 5                            | 7,3                   | Питание от аккумуляторных батарей                               |
| FV111-ЭМР, «Феринтон Электрик», 1977    | 10,55—10,7<br>10,7—11,7<br>11,7—12,2<br>12,2—12,7<br>12,7—13,25 | 50                     | 70                                    | 10 кГц—4,2 МГц (неравномерность 0,4 дБ для НТСЦ),<br>10 кГц—5 МГц (неравномерность 0,5 дБ для ПАЛ, БЕКАМ) | 0,5                         | 1                            | 7,35                  | 34 (от аккумуляторов батарей),<br>70 (от сети переменного тока) |
| TRE-3706, «Томсон-ЦСФ», 1977            | 1,43  | 1500                   | 50                                    | До 6 МГц  | 1                           | 3                            | 6,5<br>(с антенной)   | 22 (от аккумуляторов батарей)                                   |
| TLV-100, NEC, 1978                      | 6,43—7,11;<br>12,7—13,25  | 1000<br>300            | 65                                    | 4 кГц—5 МГц (неравномерность 0,5 дБ)  | 1                           | 2                            | 4,5                   | Питание от аккумуляторных батарей                               |
| «Мил-Линк-40», NEC, 1978                | 40  | 10                     | 65                                    | 10 кГц—5 МГц (неравномерность 0,5 дБ)   | 1,5                         | 2                            | 8,5                   | 10 (от аккумуляторов батарей)                                   |



| Модель радиолинии,<br>фирма, год выпуска       | Полоса ча-<br>стот, ГГц  | Выходная<br>мощность,<br>мВт | Отношение<br>сигнал-<br>шум<br>(взвешен-<br>ное), дБ | Полоса видеочастот  | Дифферен-<br>циальная<br>фаза, град | Дифферен-<br>циальное<br>усиление,<br>% | Масса<br>передат-<br>чика, кг | Потребляемая<br>мощность, Вт  |
|--|--|------------------------------|--|---|-------------------------------------|---|-------------------------------|---|
| МЕЛ, «Геймс-<br>Телевижн», 1978                | 12,3—12,5  | 50                           | 45   | —   | 3                                   | 3                                       | —                             | 24 (от аккумуля-<br>торных батареек)  |
| ТМ-313, «Том-<br>сон-ЦСФ», 1975                | 11,7—13,25   | 300                          | 67   | До 6 МГц  | 1                                   | 1                                       | <20                           | 60 (от сети<br>110/220 В)   |
| MLV-010, «Микро-<br>вейв Ассошиейтес»,<br>1977 | модель 2010<br>2,4—2,6;<br>модель 7010<br>7,05—7,8;<br>модель 12010<br>11,7—13,2 | 2000<br>750<br>300           | 60   | 10 кГц—1 МГц (нерав-<br>номерность $\pm 0,2$ дБ)<br>1—5 МГц (неравномер-<br>ность $\pm 0,5$ дБ) | 0,5                                 | 3                                       | <18                           | 108 (от сети 190—<br>250 В или от ак-<br>кумуляторных ба-<br>тарей 32—42 В) |
|  |  |                              |  |   |                                     |   |                               |   |
|  |  |                              |  |   |                                     |   |                               |   |
|  |  |                              |  |   |                                     |   |                               |   |

## Полустационарные

ПРТС или других репортажных средств и развертываемые на месте репортажа.

В табл. 3.4 приведены основные характеристики портативных радиолиний, предназначенных для ТВ репортажа.

Передатчики переносных радиолиний имеют массу от 4,5 до 8,5 кг, что позволяет выполнить их в виде ранца и использовать для видеожурналистики. В комплекте с ними в этом случае обычно используется легкая ненаправленная передающая антенна. Предусмотрена также возможность установки передатчиков переносных радиолиний на штативе (треноге) (рис. 3.5). В этом варианте используется направленная антенна с узкой диаграммой направленности, приблизительно  $\pm 20^\circ$  по горизонтали и вертикали.

На рис. 3.6 показан передатчик радиолинии с направленной антенной с несколько более широкой диаграммой направленности, которую держит в руках ассистент оператора. В этом случае диаграмма направленности выбирается из требований достаточно легкого наведения антенны и устойчивости связи.

Небольшая мощность, потребляемая передатчиками переносных радиолиний (десятки ватт), позволяет осуществлять их электропитание от аккумуляторных батарей, емкость которых достаточна для обеспечения репортажа в течение 1,5—2 ч. Этот фактор важен также для автономности всего комплекса аппаратуры видеожурналистики (передающая ТВ камера, видеомэгнитофон, передатчик радиолинии).

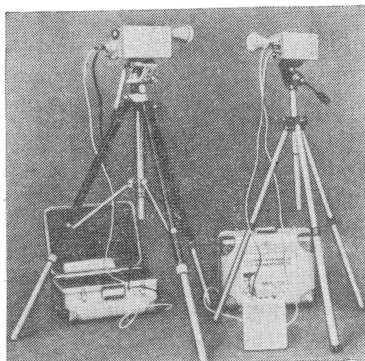


Рис. 3.5. Передатчик и приемник портативной радиолинии с антеннами, установленные на треногах



Рис. 3.6. Автономный комплекс аппаратуры видеожурналистики, с которым работают оператор, репортер и ассистент оператора

В табл. 3.4 также приведены характеристики трех полустационарных радиолиний, применяемых для ТВ репортажа в составе автомобильных ПРТС. Функционально они сходны с радиолиниями, применяемыми для внестудийного вещания на ПТС и стационарных транспунктах. Масса передатчика этих радиолиний 18—20 кг, он устанавливается вместе с параболической антенной на треноге и питается от сети переменного тока (TM-313) или от аккумуляторных батарей (MEL). Радиолиния MIV-10 может питаться как от сети, так и от батарей [47].

Приемники портативных радиолиний устанавливаются на треноге вместе с направленной приемной антенной (рупорной или параболической).

Оригинальными являются крепление передатчика и антенны радиолинии RF-200 к репортажной ТВ камере. Радиолиния RF-200, разработанная одной из датских фирм, предназначена для связи камеры с базовой станцией на частотах 2; 2,5 или 2,7 ГГц. Передатчик, имеющий массу всего 0,9 кг, крепится сбоку камеры, небольшая антенна в цилиндрическом корпусе — сверху камеры. Выходная мощность передатчика 0,2 Вт, питание от источника постоянного тока напряжением 10,5—17 В, потребляемая мощность порядка 10 Вт.

На рис. 3.7 приведена обобщенная структурная схема передатчика (рис. 3.7, а) и приемника (рис. 3.7, б) портативной радиолинии, используемой для передачи изображения и звукового сопровождения при ТВ репортаже. Иногда в приемниках применяется двойное преобразование частоты. Усилители СВЧ в приемниках имеют малый уровень шумов. Используется обычно частотная модуляция. В передатчиках могут вводиться предискажения с их коррекцией в приемнике.

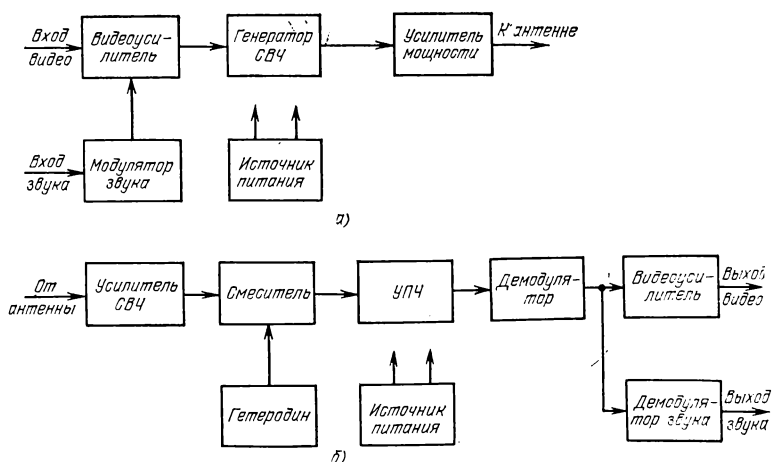


Рис. 3.7. Обобщенная структурная схема передатчика (а) и приемника (б) портативной радиолинии

Рассмотрим некоторые особенности радиолинии «Ми-Линк-40» фирмы NEC, работающей на миллиметровых волнах (на частоте 40 ГГц) [48]. Передатчик имеет сравнительно большую массу (8,5 кг) и, кроме того, используются только направленные антенны. Поэтому работа передатчика в виде ранца не предусмотрена, он устанавливается на треноге и переносится за ручку (как и приемник, имеющий массу 12,5 кг) в виде компактной упаковки.

Если в передатчике и приемнике используются встроенные рупорные антенны (каждая с усилением 20 дБ), то обеспечивается дальность связи между ними до 1,1 км (с отношением сигнал-шум, равным 40 дБ). Для увеличения дальности связи и улучшения отношения сигнал-шум как в передатчике, так и в приемнике могут использоваться наружная рупорная антенна, имеющая массу 0,9 кг и усиление 30 дБ, или параболическая антенна, имеющая массу 1,6 кг и усиление 40 дБ. При параболических антеннах передатчика и приемника при дальности связи 8 км обеспечивается отношение сигнал-шум не хуже 60 дБ.

Компания «Микровейв Ассошиейтес» разработала мощную радиолинию MLV-2020, предназначенную для автомобильных и вертолетных репортажных ТВ станций [31]. Радиолиния работает на частоте 2,5 ГГц. Передатчик и приемник, имеющие массу по 7 кг, обеспечивают один видео- и один звуковой каналы. Их питание может осуществляться от сети переменного тока или от источников постоянного тока.

Предусмотрено несколько модификаций радиолинии. Передатчик MA2CP является автономным, защищенным от непогоды блоком с выходной мощностью 2 Вт. Передатчик MA2EP имеет выходную мощность 8 Вт. Он работает в комплекте с блоком управления. Приемник MA2P — отдельный защищенный от непогоды блок. Приемник MA2GV располагают в стойке. Он имеет предусилитель с низким уровнем шума и дает возможность дистанционного выбора ВЧ каналов.

Если требуются высокие выходные мощности передатчиков, то используются прикрепляемые к мачте ВЧ усилители серии RA200, имеющие массу 5 кг и обеспечивающие мощность 15 Вт, подаваемую на антенну.

Для мощной радиолинии MLV-2020 разработана специальная дисковая антенна с дисками на одном стержне (рис. 3.8). Она состоит из основного излучателя с круговой поляризацией и широкой диаграммой направленности. Стержневые элементы сообщают излучателю направленные свойства с одновременным повышением усиления.

Разработчики отмечают следующие преимущества этих антенн: легкость сборки делает транспортировку антенны удобной и обеспечивает оперативность работы;

поврежденные стержневые элементы можно легко и экономично заменять;

возможность регулировки поляризации на 360°, при этом, в случае когда приемник осуществляет выбор полярности принято-

го сигнала, возможны его оптимизация и создание максимальной режекции для многопутных и нежелательных сигналов;

время установки антенны невелико;

антенны легкие и имеют малую ветровую нагрузку, поэтому антенные усилители могут устанавливаться непосредственно за антеннами.

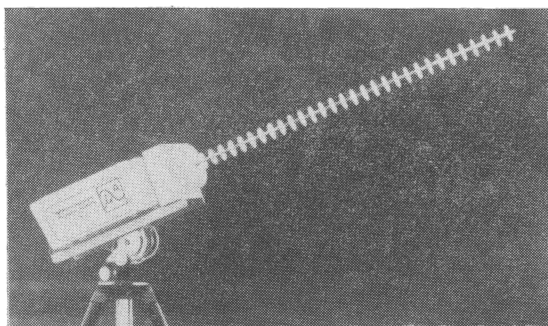


Рис. 3.8. Дисконная антенна радиолонии MLV-2020

При установке радиолонии MLV-2020 на летательных аппаратах, преимущественно на вертолетах, возможно ее использование в двух вариантах:

вертолет используется как ретранслятор, в этом случае на вертолете устанавливаются приемник и передатчик радиолонии; репортаж ведется с вертолета с помощью установленной на нем ТВ камеры, в этом случае на вертолете нужен только передатчик радиолонии.

Аппаратура радиолонии питается от бортовой сети летательного аппарата. Встроенный усилитель дает возможность получить выходную мощность 10 Вт.

Специально сконструированная антенна «Омнекс», состоит из ряда излучающих элементов, сфазированных так, чтобы получить максимальное излучение в горизонтальной плоскости с заполнением нулей диаграммы направленности вниз, что гарантирует стабильность сигнала во время полета на расстоянии до 60 км. Используется круговая поляризация с малым осевым коэффициентом, чтобы подавить эхо-сигналы с длительной задержкой.

В разработанной фирмой NEC системе радиосвязи с вертолетной ТВ станцией «Телекоптер» используются частоты 7 или 13 ГГц. На вертолете находятся ТВ камера видеожурналистики, передатчик радиолонии TVL-100 с усилителем мощности (выходная мощность 5 Вт на 7 ГГц и 3 Вт на 13 ГГц) и ненаправленная антенна. На земле на треноге устанавливаются устройства приема и автоматического слежения за вертолетом TVL-400. Они содержат вращающуюся по азимуту и углу места параболическую антенну диаметром 0,6 м, приемник радиолонии TVL-100 и

систему автослежения. Общая масса этих устройств 65 кг, потребляемая мощность от сети переменного тока 150 ВА.

### 3.3. ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ СВЯЗИ

Волоконно-оптические системы связи (ВОСС) и их основной элемент — волоконно-оптические кабели связи (ВОКС) в настоящее время наиболее перспективны для передачи информации в весьма широких областях науки и техники. В дальнейшем они заменят кабельные линии связи практически во всех информационных системах. Большие перспективы имеет применение ВОСС в телевидении и особенно для ТВ репортажа.

Основными преимуществами ВОСС по сравнению с кабельными системами являются [3, 9, 45]:

широкая полоса частот (по одному волокну скорость передачи может достигать нескольких гигабит в секунду);

малое затухание, позволяющее передавать сигналы без дополнительного усиления на расстояние до нескольких десятков километров;

малые габаритные размеры и масса (диаметр и масса волоконно-оптического кабеля примерно на порядок меньше, чем у высококачественных симметричных и коаксиальных кабелей, имеющих равную пропускную способность);

возможность использования кремния и его соединений, запасы которых практически неограничены, вместо дефицитных и дорогих цветных металлов; невосприимчивость к электромагнитным и световым помехам (от близко расположенных мощных электроустановок, при ядерных реакциях и др.);

отсутствие перекрестных влияний между соседними светоизолированными волокнами;

электрическая изоляция между входом и выходом и отсутствие опасности взрыва или возгорания из-за искрения и коротких замыканий;

скрытность передачи информации;

независимость от состояния внешней среды (температуры, влажности, давления и др.).

Для ТВ репортажа необходимо иметь возможность передачи ТВ сигналов по волоконно-оптическому кабелю длиной несколько километров. ВОКС такой длины относятся к категории межобъектовых [7]. В них диаметр волокна сердечника равен 50 или 60 мкм, применяются сравнительно мощные излучатели и соответствующие методы модуляции и демодуляции.

На рис. 3.9 показаны основные элементы ВОСС для видео- и звуковых сигналов. Эти сигналы модулируют источник света, в качестве которого применяется полупроводниковый лазерный диод (ЛД) или светоизлучающий диод

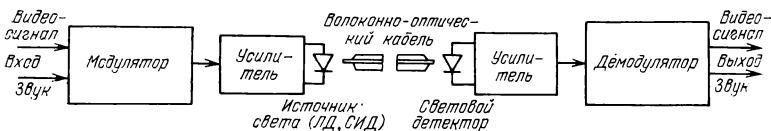


Рис. 3.9. Основные элементы волоконно-оптической линии связи для передачи видео- и звуковых сигналов

(СИД). Интенсивность света изменяется в соответствии с модулирующим сигналом. При использовании лазера применяется импульсно-фазовая модуляция (прямая модуляция интенсивности излучения лазера невозможна из-за нелинейности его характеристики). Импульсы света проходят вдоль волокна и принимаются фотоприемником (световым детектором), в качестве которого применяются обычно *p-i-n* фотодиоды или лавинные фотодиоды (ЛФД). Мо-

гут использоваться также фототранзисторы, фоторезисторы и оптроны. После предварительного усиления и демодуляции видео- и звуковые сигналы подаются на выход.

Волоконно-оптический кабель в отличие от электрического работает в режиме, когда рабочая длина волны значительно меньше поперечного размера направляющей системы [6]. В этом случае по волокну может распространяться большое число типов волн (в оптике их принято называть *модами*), отличающихся различным распределением напряженности электрического и магнитного полей волны в поперечном и продольном направлениях.

На рис. 3.10 приведены основные характеристики трех типов оптических волокон [45]. В одномодовом волокне применен тонкий сердечник, по которому распространяются световая волна только одного типа (одна мода). В значительно более толстых сердечниках многомодовых волокон одновременно распространяется несколько мод.

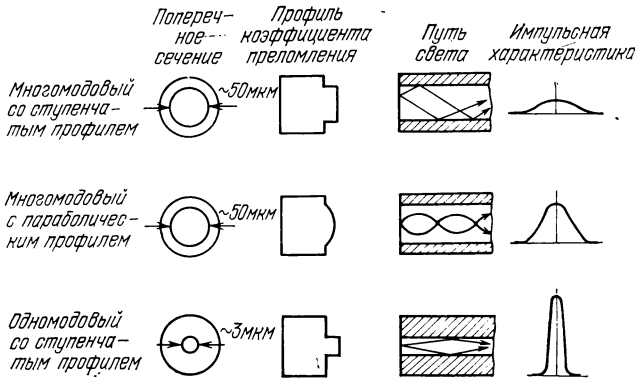


Рис. 3.10. Основные характеристики трех типов оптических волокон

В волокнах со ступенчатым профилем коэффициента преломления он постоянен по диаметру сердечника и резко меняется на границе с оболочкой. При этом световая волна распространяется прямолинейно и отражается на границе сердечника и оболочки, т. е. имеет место полное внутреннее отражение. В волокнах с градиентным профилем коэффициента преломления он плавно меняется от центра к периферии сердечника, где сравнивается с коэффициентом преломления оболочки. В этом случае световые волны постепенно отклоняются и распространяются по синусоидальным траекториям [70].

Самая широкая передаваемая полоса частот (примерно  $10^5$  МГц·км) у одномодовых волокон со ступенчатым профилем коэффициента преломления, но трудности их соединения из-за очень тонкого сердечника (диаметр примерно 3 мкм) ограничивают их применение. Многомодовые волокна с параболическим профилем коэффициента преломления имеют на два порядка более узкую передаваемую полосу частот (примерно  $10^3$  МГц·км), а многомодовые волокна со ступенчатым профилем коэффициента преломления еще более узкую (примерно 40 МГц·км). В то же время диаметр сердечника многомодовых волокон равен примерно 50 мкм, т. е. значительно больше, чем одномодовых.

При выборе длин волн, передаваемых по ВОЛС, учитывается, что наименьшее затухание происходит в полосе 0,8—0,9 мкм, где в лучших образцах удается обеспечить затухание 2—4 дБ/км, и в полосе 1,2—1,5 мкм с затуханием 0,5 дБ/км.

По типу материала сердечника оптические волокна подразделяются на стеклянные, кварцевые и пластиковые. Наименьшее затухание в кварцевых волокнах, наибольшее — в пластиковых.

Для механической и термической защиты волокна помещаются в защитную оболочку (защитное покрытие) из прочных материалов (нержавеющая сталь, термопластик, киперная резина, силиконовый каучук). Выпускаются также жгутовые и многоволоконные оптические кабели [3].

Волоконно-оптический кабель может состоять из нескольких кусков. В этом случае они сращиваются или соединяются с помощью специальных соединителей с возможностью демонтажа. Оптические потери при сращивании обычно меньше, чем в соединителях.

На рис. 3.11 показаны характеристики источников излучения — светоизлучающего диода (СИД) и лазерного диода (ЛД).

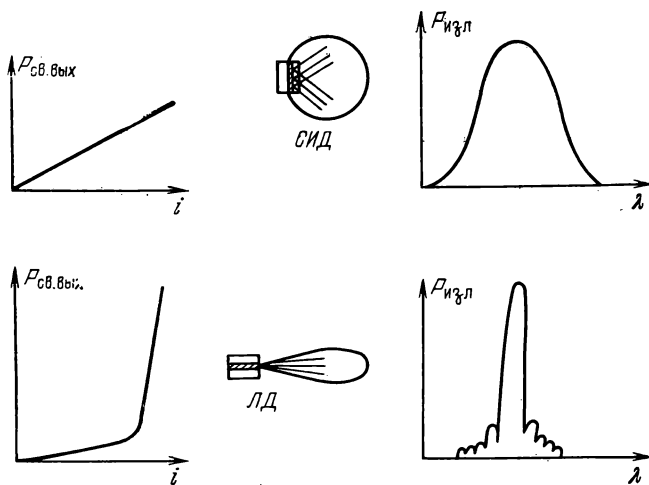


Рис. 3.11. Характеристики источников излучения — светоизлучающего диода (СИД) и лазерного диода (ЛД)

Потери света при его передаче из источника в волокно зависят от характеристик излучения источника и характеристик приема волокна. Максимальная мощность излучения ЛД того же порядка, что и мощных СИД со специальным покрытием (до десятков милливатт), но из-за более узкого угла излучения ЛД общая световая мощность, излучаемая ЛД в волокно, может быть значительно выше, чем для СИД.

Лавинные фотодиоды, применяемые для преобразования импульсов света в электрические импульсы, имеют большую чувствительность из-за лавинного усилительного эффекта, чем *p-i-n* фотодиоды, однако они требуют высоковольтного питания и более дорогие.

Проводятся также исследования с целью создания универсального приемопередающего полупроводникового прибора, который может быть использован как источник излучения в момент передачи информации и как фотоприемник в режиме приема.

В 1979 г. некоторые зарубежные фирмы начали выпуск приемопередающих модулей для ВОЛС. На рис. 3.12 представлена функциональная схема ВОЛС на модулях фирмы RCA [3]. Как передающий, так и приемный модули имеют устройства сопряжения для входного и выходного сигналов на уровнях ТТЛ схем. Напряжение питания модулей 5 В. Каждый модуль занимает объем около  $0,5 \cdot 10^{-4}$  м<sup>3</sup>. Модули предназначены для передачи и приема цифровой информации со скоростью до 20 Мбит/с. Они обеспечивают максимальную чувствительность (до 0,1 мкВт) при длине волны  $\lambda = 0,82$  мкм. Выходная мощность передающего модуля до 100 мкВт, суммарные потери — (20–27) дБ.

Волоконно-оптические системы связи репортажных ТВ комплексов должны обеспечить надежную двустороннюю связь между репортажной ТВ камерой



и ее базовым блоком, находящимся обычно в ПРТС. Эта система должна быть многоканальной, т. е. необходима одновременная передача нескольких видеосигналов, сигналов звукового сопровождения, сигналов служебной (внутренней) связи, а также команд и сигналов управления и автоматической настройки камеры. При большом количестве передаваемых сигналов и ограниченном числе линий связи целесообразно применение уплотнения сигналов,

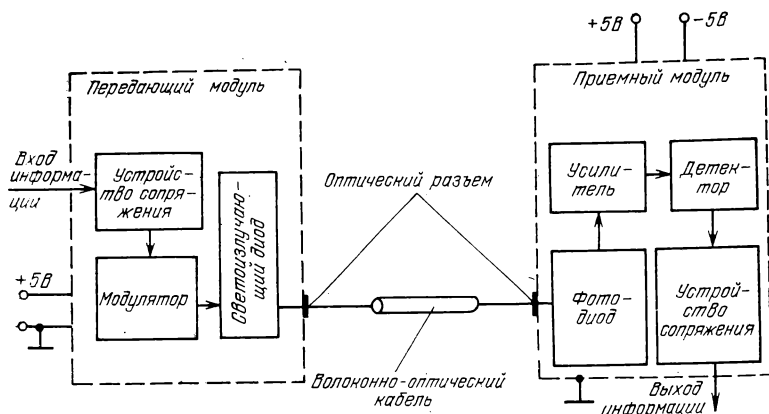


Рис. 3.12. Функциональная схема волоконно-оптической линии связи на модулях фирмы RCA

Уплотнение сигналов может производиться на оптической несущей частоте или по электрическому модулирующему сигналу. В репортажных ТВ комплексах уплотнение на оптической несущей частоте не применяется из-за сложности и громоздкости оптических модуляторов. Не применяют также общий генератор оптического излучения со сложными оптическими распределителями, а при этом используют для каждого волокна отдельный источник оптического излучения.

Уплотнение электрических сигналов (временное или частотное) производят до электросветового преобразования, а разуплотнение — после светозлектрического преобразования [5, 6, 69].

На рис. 3.13 приведена функциональная схема волоконно-оптической системы связи, применяемой в телевизионной камере КСА-100 фирмы «Бош» [21, 41, 45]. Эта система используется с целью дистанционного управления ТВ камерой в режиме внестудийного видеопроизводства (ВВП) и обеспечивает возможность значительного удаления ТВ камеры от базового блока. Волоконно-оптический кабель 1, связывающий ТВ камеру КСА-100 с базовым блоком, размещенным, как правило, в ПРТС, может иметь длину до 4 км.

В связи с тем, что современная технология позволяет передавать сигналы по стекловолкну только в одном направлении, для обмена информацией между ТВ камерой и базовым блоком волоконно-оптический кабель должен иметь два стекловолокна (световода). По одному из них от ТВ камеры к базовому блоку передаются полный цветовой телевизионный сигнал (по любой из систем цветного телевидения ПАЛ, СЕКАМ или НТСЦ), два звуковых сигнала — от микрофона комментатора 2 и от микрофона микротелефонной гарнитуры служебной связи оператора 3 на телефоны микротелефонной гарнитуры 4, подключенной к базовому блоку или к панели управления 5, а также пять цифровых управляющих сигналов. По второму стекловолкну от базового блока к ТВ камере передаются черно-белый телевизионный сигнал (на видеискатель камеры), два звуковых сигнала — программный звук (звуковое сопровождение) и служебная связь от микрофона микротелефонной гарнитуры 4 на телефоны оператора 3 и комментатора 5, а также 12 аналоговых и 26 цифровых управляющих сигналов. Микротелефонные гарнитуры

4 могут использоваться для служебной связи как режиссером, так и техническим персоналом.

Волоконно-оптическая система связи ТВ камеры КСА-100 предусматривает прикрепление к задней части камеры светового приемопередатчика 7 и установку аналогичного светового приемопередатчика в базовом блоке. В передатчиках применены лазерные диоды, в приемниках — лавинные фотодиоды.

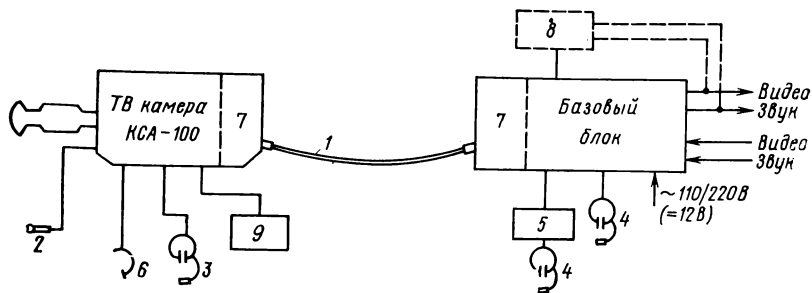


Рис. 3.13. Структурная схема волоконно-оптической линии связи, используемой в ТВ камере КСА-100 фирмы «Бош»:

1 — волоконно-оптическая линия связи; 2 — микрофон комментатора; 3 — микротелефонная гарнитура служебной связи оператора; 4 — микротелефонные гарнитуры, подключаемые к базовому блоку или к панели управления; 5 — панель управления; 6 — телефоны комментатора; 7 — световые приемопередатчики; 8 — видеомагнитофон; 9 — источник электропитания ТВ камеры

В состав базового блока входят также устройство кодирования данных, устройство электропитания, позволяющее осуществлять питание как от сети переменного тока, так и от источника постоянного тока с напряжением 12 В, устройство ведомой синхронизации, которое дает возможность использовать ТВ камеру КСА-100 в составе многокамерной системы, а также усилители видео- и звуковых сигналов.

В многокамерной системе на базовый блок подаются внешние видео- и звуковые сигналы.

Для дистанционного управления камерой используется панель управления 5, которая может быть удалена от базового блока до 150 м.

Дистанционное управление видеомагнитофоном 8 может осуществляться через базовый блок с панели, расположенной на видеоискателе ТВ камеры.

Электропитание ТВ камеры КСА-100 в случае ее использования с волоконно-оптической системой связи осуществляется от источника постоянного тока 9 с напряжением 12 В. Этим источником может быть пояс с аккумуляторными батареями, автомобильная аккумуляторная батарея или преобразователь сетевого переменного напряжения в постоянное.

В ВОСС камеры КСА-100 применен метод частотного уплотнения. Сигналы звукового сопровождения и сигналы внутренней связи частотно модулируются и суммируются с видеосигналами и командами. Центральная частота звукового канала — 12 МГц, внутренней связи 11 МГц. Сформированный уплотненный сигнал подается в частотно-импульсный модулятор (ЧИМ) и управляет током лазерного диода и его излучением. В приемнике сигналы выделяются и демодулируются. При частотной модуляции уровню черного соответствует частота 25 МГц, уровню белого — 35 МГц. Аналоговые и цифровые управляющие сигналы передаются в цифровом виде в период кадрового гасящего импульса сигнала видеоискателя.

В передатчиках каждого световода используется лазерный диод из арсенида галлия, работающий на длине волны 0,83 мкм. Частотно-модулированное излучение с полезной световой мощностью 2—2,5 мВт направляется в волоконный световод со ступенчатым профилем коэффициента преломления. Диаметр сердечника световода 65 мкм, внешний диаметр 125 мкм, затухание менее 5 дБ/км. В приемнике оптический сигнал возбуждает лавинный фотодиод.

В табл. 3.5 приведены сравнительные данные примененного в камере КСА-100 волоконно-оптического кабеля и используемых для той же цели многожильного кабеля Каб4 и коаксиального кабеля.

Кроме камеры КСА-100 волоконно-оптические линии связи применены также в камерах ТТВ-1601, «Микрокам-МК1» фирмы «Томсон-ЦСФ» (длина линии 3 км, внешний диаметр кабеля 9 мм), ВСС-20 фирмы «Ампекс» (длина линии 2 км) и МНС-81А фирмы NEC (длина линии 1,8 км).

Таблица 3.5

| Тип кабеля           | Внешний диаметр, мм | Масса, кг/км | Минимальный радиус изгиба, мм | Максимальная длина, км |
|----------------------|---------------------|--------------|-------------------------------|------------------------|
| Волоконно-оптический | 5                   | 20           | 50                            | 4                      |
| Многожильный Каб4    | 13                  | 220          | 160                           | 0,5                    |
| Коаксиальный         | 25                  | 630          | 200                           | 2                      |

Особенностью волоконно-оптической линии камеры ВСС-20 является встроенный в нее кабель питания. Это конструктивное решение незначительно увеличило массу кабеля (до 20 кг на 300 м) и его внешний диаметр (до 7,5 мм), но создало возможность электропитания камеры от базовой станции (ПРТС). По волоконно-оптическому кабелю камеры МНС-81А осуществляется цифровое управление камерой.

## Глава 4

### ПЕРЕДВИЖНЫЕ РЕПОРТАЖНЫЕ ТЕЛЕВИЗИОННЫЕ СТАНЦИИ

#### 4.1. ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ И ОСОБЕННОСТИ АППАРАТУРЫ

Как уже отмечалось, для организации репортажной передачи необходимо иметь портативную камеру и видеомэгнитофон. Чтобы разнообразить содержание таких передач и расширить возможности творческих работников, в некоторых случаях формировать репортажные передачи удобнее с помощью двух-трех камер, работающих одновременно. Если применение электронного монтажа видеозаписи позволяет создать программу, где вся необходимая информация укладывается в достаточно короткое экранное время, которое отводится обычно для репортажных передач, то применение нескольких камер с видеомикшером или простым видеокмутатором также позволяет уменьшить время последующей редакторской компоновки программы, а наличие радиолинии в составе комплекса аппаратуры или линии связи с телецентром позволяет ускорить время передачи информации в эфир. В последнем случае можно обеспечить прямую репортажную телевизионную передачу с места актуального события.

Весьма желательно разместить весь этот комплекс аппаратуры в салоне мобильного средства передвижения: в этом случае

технологические возможности аппаратуры могут быть максимально использованы.

Для этого в отдельных случаях видео- и звуковая аппаратура, а также вспомогательное оборудование монтируются в кабинах вертолетов, в салонах катеров и даже в колясках мотоциклов. В США для показа зимних Олимпийских игр в Лейк-Плесида были заказаны ПРТС, аппаратура которых размещалась в фургоне, поставленном на шасси гусеничного снегохода.

Однако наиболее универсальным средством для размещения комплекса телевизионного репортажного оборудования с целью мобильной доставки на место его эксплуатации и обеспечения необходимых условий работы обслуживающего телевизионную аппаратуру персонала можно считать автомобиль. Подавляющее большинство ПРТС монтируется в салоне малогабаритного и достаточно маневренного автомобиля или автобуса, чаще всего на шасси, обеспечивающем повышенную проходимость.

В первую очередь работа автомобильных ПРТС может быть охарактеризована такими понятиями, как оперативность и мобильность. Эти качества обеспечиваются наличием в составе ПРТС следующих основных узлов оборудования.

В состав ПРТС входят портативные телевизионные камеры, позволяющие «вести съемку» как в помещении, так и на улице, как при работе с плеча оператора, так и со штатива, кроме того, эти камеры могут работать и во время движения автомобиля. Запись сформированного сигнала производится на возимый видеоманетофон с небольшими габаритными размерами и малой мощностью потребления, обеспечивающий вещательное качество записи сигналов. При необходимости обеспечения прямой трансляции телевизионного репортажа ПРТС комплектуется портативной радиолинией.

Наличие встроенного источника автономного питания и оборудование рабочих мест оператора в кузове станции (люк в крыше автомобиля или соответствующим образом оборудованная площадка, укрепляемая сзади кузова) позволяет вести запись репортажа или его трансляцию на телецентр при движении автомобиля.

Возможность работы на ходу является одним из основных отличий ПРТС от ПТС и расширяет возможность творческих работников при создании современных репортажных передач. Обеспечение работы на ходу, а также работы в отдаленных от телецентра районах приводит к необходимости уменьшения количества обслуживающего персонала ПРТС, а следовательно, необходимости совмещения функций как творческих, так и технических работников. Эта необходимость в свою очередь выдвигает в качестве основного требования к эксплуатационным характеристикам применяемого оборудования простоту его обслуживания. Сочетание всех вышеперечисленных качеств: наличие автономного источника питания, небольшое количество обслуживающего

персонала и возможность оперативного включения оборудования позволяет обеспечить мобильную работу ПРТС.

В состав станции входит автономный синхροгенератор, который может работать в ведомом режиме. Синхροгенератор обеспечивает формирование полного цветового телевизионного сигнала с параметрами, позволяющими станции вести прямую передачу в эфир и допускающими совместную работу с другими передвижными телевизионными станциями или аппаратными телевизионных центров.

Для обеспечения оперативной проверки качества формируемой программы в состав ПРТС входит необходимый минимум контрольно-измерительной аппаратуры.

Так как весовые и габаритные характеристики малогабаритных репортажных станций ограничены, то это вызывает необходимость минимизации количественного состава оборудования ПРТС. В то же время для обеспечения оперативности работы станции необходимо иметь возможность быстрой проверки и настройки применяемого оборудования, а также, в случае необходимости, возможность быстрой перекоммутации его. Для этого в ПРТС применяется ручной кабельный коммутатор, позволяющий оперативно использовать ограниченный состав основного и контрольно-измерительного оборудования.

Наличие осветительной аппаратуры является также отличительной особенностью ПРТС, которая приводит к расширению технических возможностей станции.

Передвижным средством для репортажных станций являются самые распространенные модели двигателей и шасси, что значительно облегчает техническое обслуживание станций. Что же касается кузова ПРТС, то здесь разработчикам приходится идти на дополнительные затраты, дорабатывая выпускаемые автомобили и автобусы или разрабатывая специальные звуко- и теплоизолированные кузова для размещения основной и вспомогательной аппаратуры и создания необходимых комфортных условий на рабочих местах операторов, режиссеров, комментаторов и видеопромышленников.

Компактные, удобные в работе передвижные станции, смонтированные на шасси хорошо зарекомендовавших себя марок легковых автомобилей и малогабаритных автобусов, могут работать в городе, на шоссе, небольших площадках стадионов, а также в отдаленных и труднодоступных сельских местностях. Причем при переездах бортовая аппаратура станции может быть всегда наготове, чтобы в любой момент начать передачу в эфир или запись репортажной программы. Эта возможность обуславливается наличием в составе станции автономного источника питания.

Источником автономного питания ПРТС может служить электрогенератор, работающий от двигателя автомобиля станции либо имеющий собственный двигатель. Электрогенератор может быть встроенным в специальный отсек кузова станции или расположен на прицепе. На рис. 4.1 и 4.2 изображен общий вид репортажной

станции, выпускаемой в двух модификациях. Внешний вид ПРТС показан на рис. 4.1, она выполнена в специально разработанном кузове на усиленном трехосном шасси и имеет встроенный агрегат автономного питания. Тот же состав оборудования может быть размещен в обычном кузове на двухосном шасси, но в этом случае электроагрегат со своим двигателем вынесен на прицеп станции (см. рис. 4.2).



Рис. 4.1. ПРТС в специально разработанном кузове со встроенным источником автономного питания



Рис. 4.2. ПРТС в стандартном кузове с электроагрегатом, размещенным на прицепе

Источником автономного питания ПРТС может также служить батарея аккумуляторов, снабженная специальным буферно-зарядным устройством, которое обеспечивает зарядку аккумуляторов от сети переменного тока либо подзарядку их по мере необходимости от электроагрегата автомобиля станции.

Наиболее распространенным источником автономного питания являются специально разрабатываемые электрогенераторы с уменьшенным уровнем шума (кроме этого, при конструировании кузова предусматривается звукоизоляция силового отсека станции и звукоизоляция ее салона) и мощностью, достаточной для обеспечения питания основного оборудования станции, а также кондиционеров и осветительной аппаратуры.

Применение электрогенераторов переменного тока обеспечивает более свободный выбор оборудования, входящего в состав станции, применение аппаратуры, выпускаемой серийно и зарекомендовавшей себя в эксплуатации, и тем самым более полно удовлетворяет пожелания заказчиков, которые предъявляют те или иные требования с учетом обеспечения необходимых им технологических возможностей ПРТС.

За последнее время появились еще более малогабаритные станции, оборудованные портативными камерами и видеоманитофонами, питающимися от собственных источников питания. Это дает возможность создавать станции с упрощенным составом обо-

рудования, питание которых осуществляется от батареи аккумуляторов.

В некоторых случаях, особенно при проведении репортажа, когда необходимо обеспечить практически бесшумную работу станции, такое питание имеет преимущество по сравнению с питанием станции от электрогенератора с двигателем. Однако эти станции имеют ограниченный временной ресурс работы, определяемый временем допустимой разрядки аккумуляторов. Кроме того, мощность аккумулятора питания станции не обеспечивает возможность применения кондиционера и осветительной аппаратуры. Поэтому такие станции применяются, в основном, для записи коротких репортажей при сборе новостей на больших телецентрах. Для обеспечения репортажей с удаленных от телецентра мест предпочтительнее использовать полностью автономную станцию с электрогенератором, имеющим практически неограниченное время работы, в салоне которой обеспечиваются необходимые комфортные условия для работы обслуживающего персонала и которая имеет более широкие технологические и технические возможности.

При конструировании кузова станций особое внимание уделяется тепловому режиму работы аппаратуры и комфортным условиям обслуживающего персонала. Даже при работе станций в зонах умеренного климата тепло, выделяемое аппаратурой, размещаемой внутри относительно небольшого салона станции, создает неблагоприятные условия для работы людей. В то же время следует отметить, что применение систем кондиционирования в салонах с малыми габаритными размерами при наличии объектов со значительным тепловыделением представляет собой весьма трудную задачу. Температура поступающего от кондиционера воздуха должна быть в этом случае достаточно низкой, и градиент ее распределения по объему салона весьма значителен. Это приводит к тому, что головы людей, работающих в салоне, будут мерзнуть, в то время как ногам их будет жарко, или наоборот.

В связи с этим при конструировании салона и размещении аппаратуры внутри него в большинстве станций предусматриваются две системы кондиционирования: одна — для аппаратуры, а вторая — для обслуживающего персонала станции.

Работа систем кондиционирования требует значительных затрат энергии. На ее обеспечение расходуется почти половина всей энергии, вырабатываемой автономным источником питания станции. Однако эти затраты электроэнергии вполне оправдываются, так как улучшение условий работы обслуживающего персонала приводит к повышению эффективности его работы и, в конечном итоге, улучшению качества телевизионного репортажа.

Значительная доля мощности источника автономного питания станции расходуется также на освещение, что обеспечивает возможность проведения репортажей практически в любое время суток.

Технологические возможности ПРТС определяются составом ее оборудования. При его выборе исходят из следующих основных требований:

числа камер, которое необходимо одновременно использовать в работе;

необходимости осуществления записи телевизионной программы, проведения трансляции на телецентр или возможности осуществления и того и другого;

наличия встроенного источника питания или возможности использования вспомогательного автомобиля или прицепа с источником автономного питания;

степени сложности звукового оборудования репортажного комплекса, а также данных о климатических и ландшафтных условиях местности, где предполагается работа ПРТС и т. д.

Как видно из перечисленного, состав ПРТС может различаться, в зависимости от географических, политико-административных и других условий региона, в котором предполагается работа ПРТС. Поэтому такие станции за рубежом, в основном, не изготавливаются серийно, как репортажные камеры или видеоманитофоны, а выполняются по индивидуальным заказам. Но, тем не менее, большинство выпускаемых станций имеет довольно сходный состав оборудования.

Наиболее распространенные репортажные станции имеют в своем составе две репортажные портативные камеры, с помощью которых формируется сигнал как в закрытых помещениях, так и на открытых площадках. Камеры могут работать в довольно широком диапазоне температур окружающей среды и при этом выходить на нормальный рабочий режим буквально за несколько секунд. Для облегчения выполнения этих требований в условиях холодного климата для камеры и видеоискателя применяются специальные холодо- и влагозащитные чехлы, при работе в районах с жарким климатом в составе камер или станций предусматриваются специальные солнцезащитные конструкции.

Так как съемка может вестись камерой со штатива, укрепленного на плече оператора, во время перемещения оператора с места на место или во время движения автомобиля с оператором, то в конструкции камеры уделяется особое внимание амортизации ее оптической системы и, наряду с облегчением массы камеры, обеспечению прочности ее корпуса.

В схемотехнике репортажных камер, как уже упоминалось, большое место отводится автоматическим регулировкам, позволяющим упростить и облегчить настройку и эксплуатацию камеры и сохранить качество изображения при смене условий освещения передаваемой сцены в течение времени одной передачи, что часто имеет место при формировании и записи репортажных передач.

Параметры видеоманитофона, входящего в состав репортажных станций, как правило, должны обеспечивать возможность записи сформированной программы и контрольного воспроизве-



дения записи. Дальнейшее формирование программы происходит в большинстве случаев в монтажных аппаратных телецентрах, поэтому стандарт записи видеомэгнитофона ПРТС должен соответствовать стандарту записи видеомэгнитофонов аппаратных электронного монтажа. Исходя из этого, в различных моделях ПРТС по требованиям заказчиков устанавливаются как четырехголовочные видеомэгнитофоны, так и видеомэгнитофоны с наклоннострочным форматом записи.

Применение в составе аппаратуры ПРТС четырехголовочных видеомэгнитофонов с шириной ленты 50,8 мм потребовало введения в их состав нескольких автоматических систем, облегчающих эксплуатацию видеомэгнитофона в условиях работы ПРТС и создающих возможность работы видеомэгнитофона во время движения автомобиля. Аппараты, применяемые в репортажных станциях, более компактны по сравнению со студийными вариантами используемых видеомэгнитофонов, в них обеспечивается более легкая установка и заправка магнитной ленты, приняты меры к уменьшению времени вхождения видеомэгнитофона в синхронный режим при осуществлении электронного монтажа фрагментов записи. В некоторых случаях, по требованию заказчика видеомэгнитофоны могут быть оборудованы генераторами временного кода и системами электронного монтажа, осуществляемого с помощью встроенного микропроцессора.

В ПРТС широко применяются видеомэгнитофоны с наклоннострочным форматом записи на ленте шириной 25,4 мм. Многие фирмы выпускают две-три модификации таких видеоаппаратов, отличающихся своими техническими возможностями, но имеющих один и тот же формат записи. Упрощенная по своему составу портативная модификация такого видеомэгнитофона позволяет осуществить высококачественную запись видеосигнала, а также предварительный электронный монтаж в режимах «Вставка» и «Продолжение», что значительно уменьшает время, затрачиваемое на редакторскую работу с записанными фрагментами репортажа при последующей компоновке программы. Кроме того, этот портативный аппарат обеспечивает возможность контрольного воспроизведения записанной программы на видеопросмотровом устройстве станции.

Высококачественное воспроизведение записанного изображения возможно на соответствующем стационарном видеомэгнитофоне, в состав которого входит аналоговый или цифровой корректор временных искажений. Для обеспечения высококачественного воспроизведения записанного сигнала с помощью аппаратуры ПРТС в составе станции могут применяться специально разработываемые портативные блоки, с помощью которых можно получить видеосигнал, обеспечивающий вещательное качество изображения на выходе ПРТС.

За последнее время наметилась тенденция использования в ПРТС видеомэгнитофонов наклоннострочной записи на ленте шириной 19 мм.

В некоторых случаях ПРТС имеет возможность передачи сигнала на телецентр по радиолинии. Для этого в составе станции предусматриваются малогабаритные передатчик и антенна, как это показано на рис. 4.3. Также в составе ПРТС используются микроволновые радиолинии для передачи сигналов от камер к автомобилю станции и сигналов служебной связи от режиссера к операторам, что обеспечивает возможность свободного перемещения операторов во время проведения репортажа.

Кроме того, некоторые станции оборудуются аппаратурой двусторонней служебной связи по радио, что дает возможность службам телецентров оперативно передавать необходимую информацию персоналу передвижной станции и принимать его сообщения о ходе работы.

Аппаратура ПРТС обеспечивает также запись звукового сопровождения формируемой программы и необходимого комментаторского текста. Для этого в составе оборудования станций используются сравнительно простые, но обеспечивающие профессиональное качество звуковые микшеры с количеством входов от трех до восьми, а иногда и портативные звуковые магнитофоны.

Развитие микроэлектронной техники позволит в дальнейшем сократить габаритные размеры и потребляемую мощность аппаратуры, входящей в состав станций. Это приведет, с одной стороны, к уменьшению габаритных размеров самих ПРТС при сохранении прежних технических возможностей. С другой стороны, при сохранении прежних габаритных размеров станций можно будет расширить их технические возможности, используя более сложную аппаратуру обработки видеосигналов. Например, появится возможность использования дополнительных блоков микширования видеосигналов с применением спецэффектов и электронной рирпроекции, возможность использования пульта электронного монтажа и т. п.



Рис. 4.3. Трансляция репортажа на телецентр по радиолинии

## 4.2. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАЗЛИЧНЫХ МОДЕЛЕЙ ПРТС

Репортажные станции появились в эксплуатации в середине 70-х годов и сначала предназначались для проведения репортажей с мест событий и освещения спортивных состязаний. Однако в настоящее время область их применения расширяется. Они с успехом используются при записи фрагментов художественных передач и для совместной работы с ПТС.

| Модель станции                                   | Фирма-изготовитель | Автомобиль  |              |             |              |
|--|--------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
|  |                    | масса,<br>т | высота,<br>м | длина,<br>м | ширина,<br>м |
| Минимобиль                                       | «Маркони»          | 5,0         | 2,72         | 5,38        | 1,94         |
| АСМ-202  | «Ампекс»           | —           | —            | 5,94        | —            |
| Легкая репортажная станция                       | «Томсон-ЦСФ»       | 6,5         | —            | —           | —            |
| Станция на автомобиле с повышенной проходимостью | «Томсон-ЦСФ»       | 6,5         | 3,34         | 5,65        | 2,15         |
| Автомобильная репортажная станция                | «Томсон-ЦСФ»       | 1,95        | 1,55         | 4,3         | 1,69         |
| Станция для монтажа и передачи репортажей        | «Томсон-ЦСФ»       | 3,08        | —            | —           | —            |
| Минимобиль                                       | RCA                | 4,08        | 2,8          | 6,0         | 1,8          |
| ВРМ-2000   | «Сони Бродкаст»    | 4,5         | 2,73         | 5,37        | 2,06         |
| ПРСЦТ  | ЛОМО, ВНИИТР       | 2,6         | 1,94         | 4,9         | 1,9          |

Хотя разработка и изготовление крупногабаритных передвижных средств телевизионного внестудийного вещания не прекращается, все же в настоящее время наибольшим спросом пользуются небольшие и мобильные передвижные репортажные станции [28, 52].

К числу ведущих разработчиков за рубежом относятся такие фирмы, как «Маркони», «Ампекс», RCA, «Томсон-ЦСФ», «Бош». В целом выпуском ПРТС в мире занимается более 30 фирм, и к настоящему времени существует более 50 основных моделей таких станций.

Некоторые данные наиболее распространенных моделей ПРТС приведены в табл. 4.1.

Как видно из этих данных, все станции имеют необходимый минимум аппаратуры. Большинство станций имеет две репортажные телевизионные камеры и видеомагнитофон. В станциях последних выпусков по желанию заказчика могут быть установлены два малогабаритных видеомагнитофона, снабженных системой электронного монтажа, или дополнительная радиопередача. Все станции имеют автономное питание от встроенного электрогенератора с собственным двигателем. Примерно треть энергии генератора расходуется на обогрев салона станции, приблизительно в 1,5 раза больше расход энергии, затрачиваемой на охлаждение салона и аппаратуры станции. Все разработчики идут на дополнительные затраты, так как в конечном итоге увеличение ком-

Таблица 4.1

| Количество и тип камер                        | Количество и тип видеомагнитофонов   | Мощность электрогенератора, кВт·А | Мощность, потребляемая кондиционером, кВт·А |
|---|--|-----------------------------------|---|
| Две «Марк VIII» или «Марк IX»                 | Один или два MR-1 или один AVR-2   | 12,5                              | —   |
| Две ВСС-14                                    | Один видеомагнитофон   | —                                 | —   |
| Две TTV-1516P                                 | Один AVR-2 или TTV-3700  | 9,0                               | 3,5   |
| Две TTV-1516P                                 | Один или два TTV-3910 TTV-3700   | 9,0                               | 4,5   |
| Одна или две TTV-1601                         | Один или два TTV-3900  | 1,0                               | 1,0   |
| Одна или две TTV-1600                         | Один или два TTV-3910 и пульт монтажа TTV-3950                               | —                                 | Отсутствие кондиционера                     |
| Одна или две ТК-76 или ТК-760 или одна ТК-45P | Один или два TR-600A   | 6,0                               | —   |
| Две или три ВVP-300P/S                        | Два BVU-800P/S с корректором временных искажений BVU-500P/S и один BVU-50P/S | 12,5                              | —   |
| Две КТР-308                                   | Один «Кадр-103»  | —                                 | Отсутствие кондиционера                     |

фортабельности рабочих мест приводит к уменьшению усталости обслуживающего персонала и повышению эффективности его работы.

Интерес представляет выпускаемая фирмой «Томсон-ЦСФ» линейка репортажных станций. Она включает в себя две станции почти с одинаковым составом оборудования: легкую репортажную станцию и репортажную станцию на автомобиле повышенной проходимости, отличающиеся друг от друга конструкцией кузова и типом шасси и двигателя, передвижную станцию для монтажа и передачи репортажей, размещенную в микроавтобусе, и облегченный автомобильный вариант репортажной станции.

Эти станции различаются своими технологическими возможностями, способностями передвижения в различной местности и составом оборудования. Каждая из станций отвечает своей группе требований. Если одна из них может работать в дальних поездках, то другую предпочтительнее использовать для записи коротких передач при сборе новостей в крупном городе, где расположен телецентр. Рассмотрим подробнее каждую из этих станций.

Легкая репортажная двухкамерная станция [30] (рис. 4.4) размещена в стандартном фургоне на шасси «Мерседес Л608ДЕ», масса станции 6,5 т (масса оборудования 3,67 т). Эта довольно мобильная станция предназначена для записи телевизионных репортажей и передачи телевизионных программ. Диапазон техно-

логических возможностей такой станции позволяет формировать и записывать или передавать по радиолинии различного рода хроникальные и информационные программы.

Станция полностью автономна. Питание основного и вспомогательного оборудования осуществляется от встроенного электрогенератора мощностью 9 кВА. Электрогенератор приводится в действие с помощью собственного дизельного двигателя.



Рис. 4.4. Легкая репортажная станция фирмы «Томсон-ЦСФ»

Внутри фургона размещается видео, звуковая и радиоаппаратура, а также осветительное оборудование. Рядом с водителем находится рабочее место телекомментатора (рис. 4.5).

В задней части фургона размещается электрогенератор и кабельное оборудование станции. Доступ в этот изолированный от салона автомобиля отсек осуществляется через задние двери кузова.

При записи репортажа полные цветные телевизионные сигналы формируются с помощью двух камер ТТV-1516Р. Это трехтрубчатые камеры со сменными 6—12-кратными вариообъективами с возможностью удаления от ПРТС на 250 м при использовании многожильного кабеля или на 1000 м в случае применения триаксиального камерного кабеля. Камера имеет сетевое питание и обеспечивает получение видеосигналов по одной из систем ПАЛ, НТСЦ или СЕКАМ с параметрами, соответствующими студийному качеству изображения.

Сигналы с обеих камер поступают на вход достаточно простого видеоконмутатора, с помощью которого осуществляется выбор видеосигналов камер. Переключение видеосигналов происходит через черное поле.

Для записи и предварительного монтажа видеосигналов используется видеоманитофон, тип которого определяется при заказе ПРТС. Это может быть либо четырехголовочный видеоманитофон AVR-2, либо видеоманитофон с наклоннотрочной записью типа ТТV-3700.

Наличие в составе станции синхрогенератора, способного работать в ведомом режиме, и кодирующих устройств профессионального типа позволяет ПРТС работать совместно с другими станциями, например с ПТС, при трансляции крупных массовых празднеств, спортивных состязаний и других событий.

В состав станции входит необходимая контрольно-измерительная аппаратура с тремя цветными видеоконтрольными устройствами с диагональю экрана кинескопа 28 см, обеспечивающими одновременный контроль качества цветных изображений, получаемых с

выходов камер и на выходе станции. С помощью специальных переключателей на экранах этих цветных видеоконтрольных устройств можно осуществить контроль видеосигналов в других точках видеотракта станции. В состав контрольной аппаратуры также входит черно-белое видеоконтрольное устройство с высокой

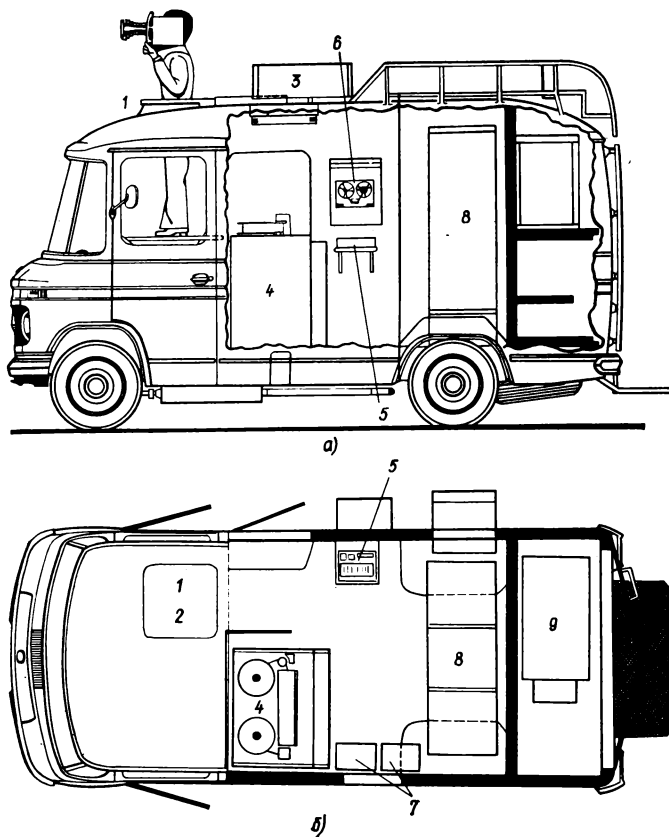


Рис. 4.5. Размещение оборудования в легкой репортажной станции:  
*а* — вид сбоку; *б* — вид сверху;

1 — люк в крыше для съемки; 2 — место комментатора; 3 — кондиционер; 4 — видеомангнитофон; 5 — звуковой микшер; 6 — звуковой магнитофон; 7 — упаковочные места для размещения камер; 8 — стеллаж видеоконтрольной аппаратуры и видеооборудования ПРТС; 9 — электроагрегат

разрешающей способностью, позволяющее оценить точность совмещения трех цветоделенных изображений каждой камеры, осциллограф и секамоскоп.

Звуковое оборудование станции вполне достаточно для обеспечения репортажных передач со звуковым сопровождением и необходимыми комментаторскими пояснениями. В ПРТС применен звуковой микшер на пять входов и два выхода.

Кузов станции имеет повышенную звуковую и тепловую изоляцию, стекла окон могут закрываться темными светонепроницаемыми шторами.

Платформа на крыше автомобиля предназначена для размещения антенны радиолинии или оператора с камерой. Оператор также может вести съемку через люк в крыше автомобиля или с платформы, расположенной сзади автомобиля станции.

Двухкамерная ПРТС на автомобиле с повышенной проходимостью [29], внешний вид которой показан на рис. 4.6, выполнена на шасси «Берлие 380К» повышенной проходимости. Она может перемещаться как по дорогам с покрытием, так и по грунтовым.



Рис. 4.6. Станция на автомобиле с повышенной проходимостью фирмы «Томсон-ЦСФ»

Станция может вести репортаж из любых отдаленных районов, находящихся в труднодоступных местностях. Она полностью автономна, имеет встроенный электроагрегат, обеспечивающий питание аппаратуры, формирующей и записывающей программу, а также питание радиоаппаратуры, осветительного оборудования и кондиционера.

Специально сконструированный кузов станции приспособлен для удобного размещения необходимой аппаратуры в рабочем салоне. Кроме того, внизу по боковым сторонам кузова расположены багажные отсеки, где размещается различное оборудование ПРТС. К кузову крепится телескопическая мачта, на которую могут устанавливаться передающая или приемная антенна. На крыше кузова установлены четыре прожектора, обеспечивающие освещение места съемки.

В данной станции применяется та же аппаратура, что и в легкой репортажной станции, но состав ее несколько больше, и оборудование станции обеспечивает большие возможности при формировании программы и позволяет записывать практически законченные репортажные и информационные передачи, а также может

использоваться при трансляции концертов, спектаклей и других передач.

В состав станции входят две камеры ТТV-1516Р и один видеомагнитофон типа AVR-2 или ТТV-3700. Здесь также используется синхрогенератор, способный работать в ведомом режиме, что обеспечивает совместную работу станции с другими ПРТС или ПТС.

Кроме того, вместо простого видеокоммутатора имеется девяти-входовый видеомикшер, в состав которого входят блоки электронной рирпроекции «Хромакей» и блоки введения титров. Как видно из перечисления возможностей обработки видеосигналов с помощью видеомикшера, его применение позволяет создавать небольшие законченные передачи, а не просто обеспечивать запись информации о тех или иных событиях, которая впоследствии требует дополнительных затрат времени на редакторскую компоновку программы.

В связи с введением видеомикшера в состав оборудования станции изменена функциональная схема подключения видеоконтрольной аппаратуры и ее состав увеличен на одно черно-белое видеоконтрольное устройство.

Звуковое оборудование станции также несколько увеличено: здесь применен шестивходовый звукомикшер, звуковой магнитофон, а для улучшения служебной связи с операторами в состав оборудования станции включены радиотелефоны.

На рис. 4.7 показано размещение оборудования внутри станции. Как видно из приведенных рисунков, место комментатора находится рядом с водителем, в случае работы во время движения автомобиля на этом месте располагается площадка, на которой размещается оператор, ведущий съемку через люк в крыше автомобиля. Камера в этом случае устанавливается на плече оператора, что обеспечивает ее амортизацию при съемке с движущегося автомобиля.

В центральной части салона размещен видеомагнитофон и стойки видео- и звукового оборудования. В заднем отсеке автомобиля находится электрогенератор со своим двигателем и катушки камерного и силового кабелей.

Создание более малогабаритных камер и портативных видеомагнитофонов с небольшой потребляемой мощностью и питанием от батарей постоянного тока привело к возникновению новой группы технических средств телевизионного репортажа — комплектов видеожурналистики. Если первые камеры ВЖ отличались пониженным качеством изображения, то развитие интегральной микроэлектроники привело к возможности создания универсальных модульных камер, которые достаточно малогабаритны, но имеют параметры, обеспечивающие получение качества изображения, соответствующего студийному. Подробнее эти камеры описаны в гл. 2. Универсальные камеры могут использоваться как в комплектах ВЖ, так и при организации внестудийных передач или в студии. В последних случаях они дополняются более качественными объективами, видискателями большего размера, а также сменными



блоками, обеспечивающими работу камеры на большом удалении от места расположения видеомagniтофона или другой аппаратуры обработки видеосигнала. Если модули универсальной камеры, используемые в комплекте ВЖ, могут работать на расстоянии 10 м от видеомagniтофона, то в комплекте с другими модулями этой

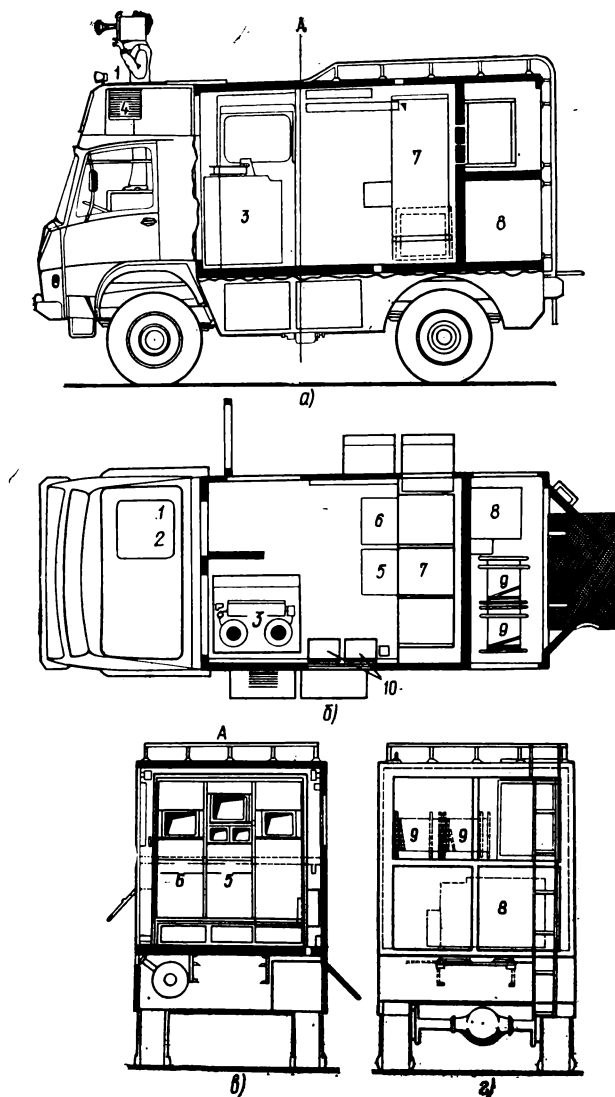


Рис. 4.7. Размещение оборудования в ПРТС на автомобиле с повышенной проходимостью

*a* — вид сбоку; *б* — вид сверху; *в* — сечение А; *г* — вид сзади;

1 — люк в крыше для съемки; 2 — место комментатора; 3 — видеомagniтофон; 4 — кондиционер; 5 — звуковой микшер; 6 — видеомикшер; 7 — стеллаж видеоконтрольной аппаратуры и видеоборудования станции; 8 — электроагрегат; 9 — катушки камерного и силового кабеля; 10 — укладочные места

камеры, используемыми для организации, например, внестудийных передач, они могут работать на кабель длиной от 250 до 3000 м. Такие камеры могут с успехом использоваться в ПРТС с облегченным составом оборудования.

Такой облегченный автомобиль, предназначенный для проведения оперативного репортажа, выпускается на шасси «Пежо-504» [66]. Внешний вид этой ПРТС показан на рис. 4.8. В основном такая станция используется при сборе новостей видеожурналистами, однако наличие двух камер, видеомагнитофона и радиoliniи в составе станции позволяет в отдельных случаях осуществлять предварительную редакторскую компоновку программы, а также дает возможность передать репортаж на базовую ПТС или телецентр по радиoliniи.



Рис. 4.8. Автомобильная репортажная станция фирмы «Томсон-ЦСФ»

Все оборудование станции — облегченного типа. Оно очень компактно размещено в салоне автомобиля (рис. 4.9) и включает в себя одну или две автономные камеры TTV-1601 («Микрокама-МК1»).

Камера TTV-1601 выполнена на трех 18-мм передающих трубках. Имеет автоматические регулировки диафрагмы, баланса черного и белого и тока луча. Наличие этих регулировок позволяет проводить быструю настройку камеры и работать при изменениях уровней освещенности передаваемых объектов примерно в 10 раз. В состав камеры входит специальный блок управления, который позволяет удлинить камерный кабель до 250 м и синхронизировать видеосигнал, получаемый с камеры, с сигналами другой ПРТС или ПТС. Отдельного синхрогенератора в составе станции нет.

Для записи видеосигналов используются один или два портативных видеомагнитофона TTV-3900, которые, как видно из рисунка, размещаются за спинками кресел водителя и оператора (журналиста). Для обеспечения контроля качества записываемого изо-

бражения используется видеоконтрольное устройство, размещаемое рядом с видеомagneтофоном.

В состав станции входит радиолиния связи с телецентром TRE-3706 (1,43 или 2,5 ГГц), что позволяет вести передачу репортажа на телецентр или на базовую станцию как во время стоянки, так и во время движения автомобиля.

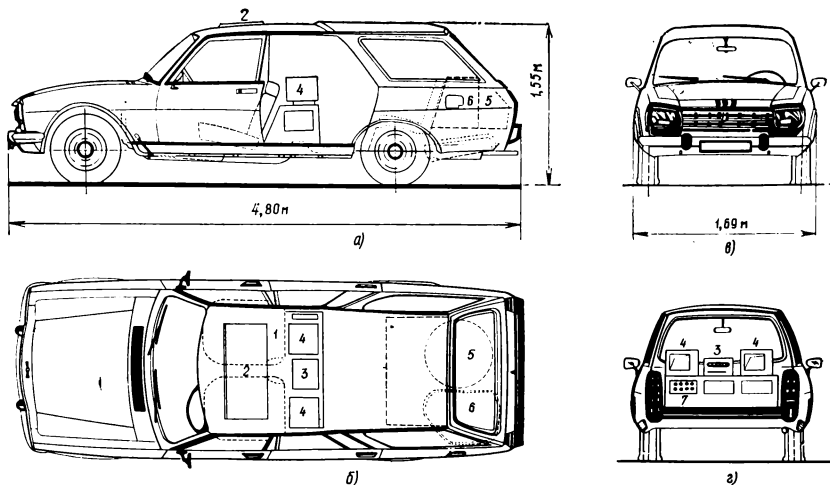


Рис. 4.9. Размещение оборудования в автомобильной репортажной станции:

*a* — вид сбоку; *б* — вид сверху; *в* — вид спереди; *г* — разрез станции; 1 — сидение оператора; 2 — люк в крыше для съемки; 3 — видеомagneтофон; 4 — цветное видеоконтрольное устройство; 5 — укладочное место для камеры и другого оборудования; 6 — место размещения источника автономного питания; 7 — панель для подключения аппаратуры служебной связи

В состав сервисного оборудования станции входят радиотелефоны для связи с другими ПРТС или ПТС и одно или два радиопереговорных устройства для связи с операторами, подключаемых при необходимости к коммутационной панели, расположенной в нижнем ряду стеллажа видеооборудования.

Низковольтное питание всего оборудования осуществляется от аккумуляторных батарей, подзаряжаемых специальным генератором переменного тока через буферно-зарядное устройство. Мощность, вырабатываемая электрогенератором, составляет 1000 В·А.

Состав аппаратуры станции достаточно прост. В большинстве случаев эта станция используется для записи информации непосредственно с каждой камеры на свой видеомagneтофон с последующей компоновкой программы в монтажной аппаратной телецентра.

При необходимости формирования более законченной программы или для обеспечения оперативной информации о событиях, происходящих вдали от телецентра, желательно иметь станцию, аппаратура которой позволяет обеспечить компоновку программы,

например, с помощью электронного монтажа записанных видеосигналов.

Такой станцией является монтажный комплекс «Станция для монтажа и передачи репортажей», который выпускается той же фирмой [65]. Эта станция (рис. 4.10) позволяет записать необходимую информацию с помощью двух репортажных камер TTV-1600, провести электронный монтаж программы и передать ее на телецентр. Станция смонтирована в фургоне типа LT-31, позволяющем разместить приблизительно 1500 кг полезной нагрузки.



Рис. 4.10. Станция для монтажа и передачи репортажей фирмы «Томсон-ЦСФ»

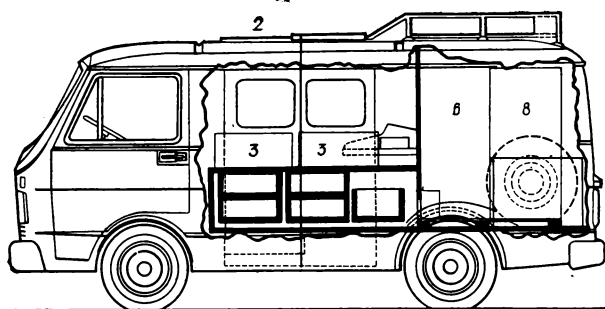
В состав оборудования этого монтажного комплекса, размещение которого показано на рис. 4.11, входят одна или две камеры TTV-1600 и, соответственно, один или два видеомаягнитофона TTV-3900 (с шириной ленты 19 мм), образующие комплекты записи. Кроме того, имеются два видеомаягнитофона TTV-3910, пульт электронного монтажа и корректор временных искажений, с помощью которых производится электронный монтаж программы.

В состав оборудования станции также входит синхрогенератор и кодирующее устройство, формирующее полный цветовой телевизионный сигнал по системе SEKAM, ПАЛ или НТСЦ (по выбору заказчика). Кроме того, в составе оборудования имеется необходимая контрольно-измерительная аппаратура, звуковое оборудование, радиолинии TRE-3706 (1,43 ГГц) или TRE-3802 (13 ГГц), последняя применяется в случае необходимости установления связи с телецентром с дальнего расстояния.

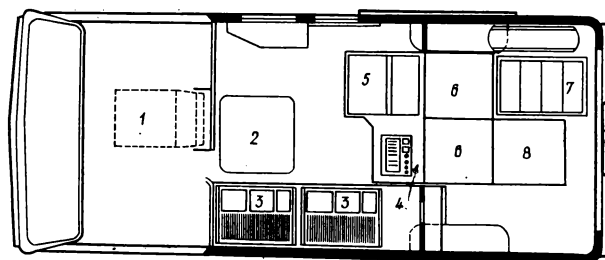
Станция широко используется при сборе новостей, может формировать достаточно законченные телевизионные репортажи с необходимыми журналистскими комментариями.

Однако качество изображения, полученное с помощью аппаратуры этой станции, уступает студийному. Поэтому использование таких станций для телевизионного вещания не всегда представляется возможным.

Наиболее универсальными являются ПРТС, обеспечивающие высокое качество записанной программы, позволяющие осуществить предварительную компоновку формируемой программы с помощью видеомикшера или системы электронного монтажа, имеющие в своем составе синхрогенератор с возможностью работы в ведомом режиме и радиoliniю. Все это существенно расширяет возможности применения такой ПРТС для различных целей вне-студийного вещания.



а)



б)

Рис. 4.11. Размещение оборудования в станции для монтажа и передачи репортажей:

а — вид сбоку; б — вид сверху;

1 — место комментатора; 2 — люк в крыше для съемки; 3 — видеомэагнитофон; 4 — звуковой микшер; 5 — пульт электронного монтажа; 6 — стойки видеоборудования; 7 — аккумуляторные батареи; 8 — блок питания

Одной из наиболее интересных моделей такой достаточно универсальной станции является ПРТС, выпускаемая фирмой RCA [8] на шасси автомобиля «Ренджровер». Это компактная, длиной всего около 6 м, ПРТС с повышенной проходимостью позволяет прибыть на место событий, происходящих в городе, на шоссе и в отдаленной труднодоступной местности. Общая конструкция станции выполнялась с расчетом ее перемещения по проселочным дорогам и бездорожью.

Наличие встроенного генератора с собственным двигателем мощностью 6 кВт·А делает ПРТС полностью автономной. В то же время питание аппаратуры и оборудования ПРТС может осуществляться от местной сети переменного тока.

Съемку можно вести через люк в крыше станции, с самой крыши и с задней платформы, специально оборудованной для обеспечения безопасной работы оператора как при остановке автомобиля, так и во время его движения. При работе ПРТС на стоянке камеры могут быть значительно удалены от автомобиля.

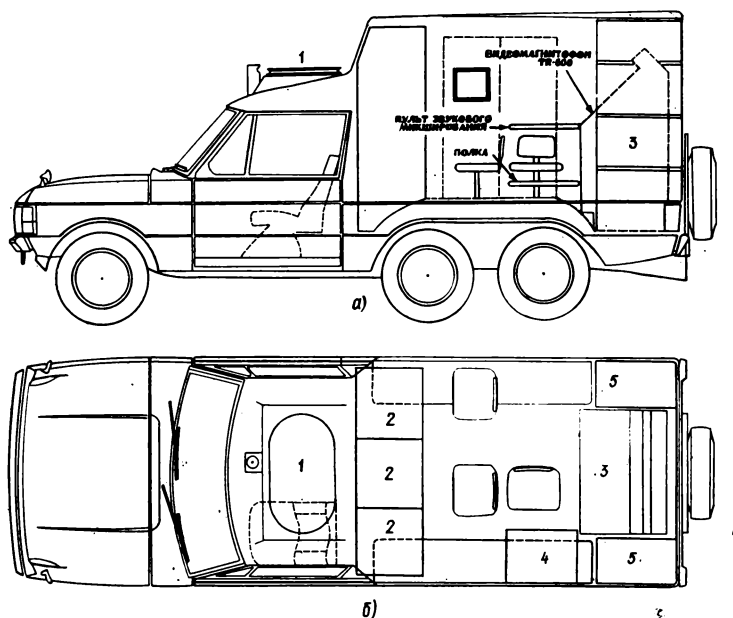


Рис. 4.12. Размещение оборудования в ПРТС фирмы RCA:  
 1 — люк в крыше для съемки; 2 — стойки видеооборудования; 3 — видеомагнитофон; 4 — звуковой микшер; 5 — места размещения кабелей и другого оборудования

Эта станция оборудована двумя телевизионными камерами. По желанию заказчика это могут быть телекамеры ТК-76, ТК-760 или телекамеры ТК-45Р. Масса портативных камер ТК-76 и камерных головок ТК-45Р с видеоискателем и объективом приблизительно равна 10 кг, масса головки камеры ТК-760 — 19 кг.

В качестве аппаратуры видеозаписи используется четырехголовочный видеомагнитофон TR-600А, который может быть укомплектован встроенным генератором кода и системой электронного монтажа с управлением с помощью микропроцессора.

Как видно из рис. 4.12, оборудование размещено довольно компактно. В автомобиле имеется различное вспомогательное оборудование, которое обеспечивает необходимые условия для работы технического и творческого персонала. Большое внимание уделено расположению вспомогательного оборудования и легкому доступу

ко всей аппаратуре. В заднем отсеке станции с обеих сторон имеются места для хранения камерных и силовых кабелей и размещения щитов внешних подключений станции.

В оборудование ПРТС входят системы отопления и кондиционирования воздуха. Кузов станции теплоизолирован, таким образом достигается возможность работы станции в зонах холодного и экваториального климата.

Для обеспечения радиосвязи станция оборудована специальной мачтой с пневмоприводом. Мачта выдвигается через крышу кабины на 5 м в высоту. На мачте устанавливается антенна микроволновой связи со студией.

В связи с увеличением спроса на малогабаритные передвижные станции примерно с 1980 г. появляются серийно выпускаемые репортажные станции. Одной из них является станция для записи и монтажа программ ВРМ-2000, выпускаемая английской фирмой «Сони Бродкаст» [61]. Эта станция, предназначенная для формирования репортажных и других внестудийных передач, размещается в специальном кузове на шасси «Фольксваген ЛТ45». Общая длина станции 5,37 м. Станция оборудована источником автономного питания, который представляет собой генератор переменного напряжения мощностью 12,5 кВА с собственным двигателем, который обеспечивает питание основного и вспомогательного оборудования станции и систем обогрева, охлаждения и освещения станции.

В состав станции входят две портативные камеры модели ВVP-300P/S или ВVP-330P/S, которые снабжаются панелью дистанционного управления ССИ-300, блоком ОСР-300, позволяющим увеличить максимальную длину камерного кабеля, и большим видоискателем, что расширяет технологические возможности работы камеры. Камерой можно вести репортаж с крыши автомобиля, где оборудована специальная площадка для размещения операторов.

Для обеспечения записи и монтажа видеосигналов в состав станции входят два возимых кассетных видеомэгнитофона ВVU-800P/S и один портативный кассетный видеомэгнитофон ВVU-50P/S, который при необходимости может быть вынесен из салона станции. Для обеспечения возможности проведения высококачественного монтажа программы используется корректор временных искажений ВVТ-500P/S, который также входит в состав аппаратуры видеозаписи.

Для облегчения компоновки программы в станции используется видеомикшер на восемь входов с возможностью осуществления рирпроекции. Звуковое сопровождение записываемой программы формируется с помощью восьмивходового звукомикшера и мэгнитофона ТС-510. Станция может снабжаться миниатюрными радиорелейными линиями и имеет телескопическую мачту для установки антенн.

По желанию заказчика в состав станции может быть введена третья камера, что расширяет технические возможности станции и с успехом позволяет ее использовать при формировании любых программ внестудийного вещания.

Также представляет интерес серийно выпускаемая этой же фирмой станция ВРМ-1100 для монтажа программ новостей непосредственно на месте событий. Она размещена в стандартном микроавтобусе «Фольксваген» и имеет в своем составе два кассетных видеомэагнитофона BVU-200P/S или BVT-800P/S с корректором временных искажений BVU-500P/S и пультом электронного монтажа BVE-500 ACE.

В составе станции также имеется необходимая контрольно-измерительная аппаратура, тест-генераторы, генератор временного кода, синхροгенератор.

По желанию заказчика станция может быть укомплектована комплектами видеожурналистики, состоящими из камер BVP-300P/S (или BVP-330P/S) и видеомэагнитофона BVU-50P/S. Питание аппаратуры осуществляется от индивидуальных аккумуляторных батарей.

В 1979 г. в нашей стране выпущена первая партия передвижных репортажных станций цветного телевидения (разработка ВНИИТР, серийное изготовление — Ленинградское оптико-механическое объединение) [13].

Станция размещается в салоне автомобиля УАЗ-452А, который имеет достаточную проходимость и малые габаритные размеры, что позволяет осуществить запись репортажных программ в удаленных сельскохозяйственных районах, в цехах промышленных предприятий и т. п. Внешний вид станции показан на рис. 4.13.



Рис. 4.13. Передвижная репортажная телевизионная станция на базе автомобиля УАЗ-452А

Станция достаточно мобильна, ее длина 4,9 м, масса полностью снаряженного автомобиля — 2,6 т. Легко переносимые репортажные телевизионные камеры могут быть удалены от станции на 100 или 200 м, что позволяет использовать аппаратуру станции при записи программ со стадионов или из помещений, расположенных в верхних этажах многоэтажных зданий.



Сформированные с помощью камер сигналы записываются на видеомэгнитофон, размещенный внутри салона станции. В составе оборудования станции также предусмотрено микшерно-коммутационное устройство, включающее в себя генератор спецэффектов. Таким образом, с помощью аппаратуры станции можно формировать и записывать готовые фрагменты телевизионной программы не только информационного, документального характера, но и небольшие художественные передачи.

Кроме того, аппаратура станции позволяет подавать полный цветовой телевизионный сигнал по системе СЕКАМ на вход внешней программы других ПТС и ПРТС. Станция может работать в режиме воспроизведения записанной программы, а также в режиме записи видеосигнала от любого источника внешней программы, например другой ПРТС.

Оборудование станции включает также в себя кодер, синхрогенератор, необходимое контрольно-измерительное и вспомогательное видео- и звуковое оборудование. Вся аппаратура разрабатывалась специально для этой малогабаритной станции, исходя из целей обеспечения ее минимальных габаритных размеров и потребляемой мощности, а также эксплуатационных характеристик, позволяющих максимально упростить обслуживание оборудования станции. Последнее вызвано тем обстоятельством, что со всей размещенной в салоне станции аппаратурой в процессе записи программы работают два человека: техник и режиссер.

Функциональное использование и состав оборудования станции можно рассмотреть подробнее, исходя из структурной схемы станции, приведенной на рис. 4.14.

Станция укомплектована двумя репортажными телевизионными камерами КТР-308. Эта камера выполнена на трех 25-мм передающих трубках. Камера обеспечивает получение цветного изображения, сравнимого по качеству с изображением, обеспечиваемым студийными ТВ камерами. Носимая часть камеры 4, куда входят камерная головка 3 и видеоискатель 1, по массе и габаритным размерам сравнима с 16-мм профессиональными кинокамерами. Камерная головка может быть удалена от станции на расстояние до 200 м при использовании трехкоаксиального кабеля.

Для упрощения обслуживания камеры в ней предусмотрены автоматические регулировки диафрагмы и уровня черного. Предусмотрена индикация в виде световых меток на экране видеоконтрольного устройства и видеоискателя уровней белого и черного, баланса сигналов  $R$ ,  $G$ ,  $B$  и уровня яркости телесного цвета, а также индикация положения диафрагмы с помощью светодиодов, что ускоряет процесс настройки камеры.

Как видно из структурной схемы, видеосигналы  $R$ ,  $G$ ,  $B$ , сформированные и предварительно обработанные в камерной головке 3 репортажной камеры КТР-308, по камерному кабелю подаются на соответствующие входы камерного канала 19, 20 размещенного в салоне станции, где и происходит их окончательная обработка. Управление камерами и оперативные регулировки цветового тона

и насыщенности, а также контраста изображения производится с пультов дистанционного управления камер 25, 26, размещенных на рабочем месте техника.

С выходов камерных каналов обеих камер видеосигналы *R*, *G*, *B* поступают на соответствующие группы входов микшера 21, с помощью которого осуществляется коммутация видеосигналов, их

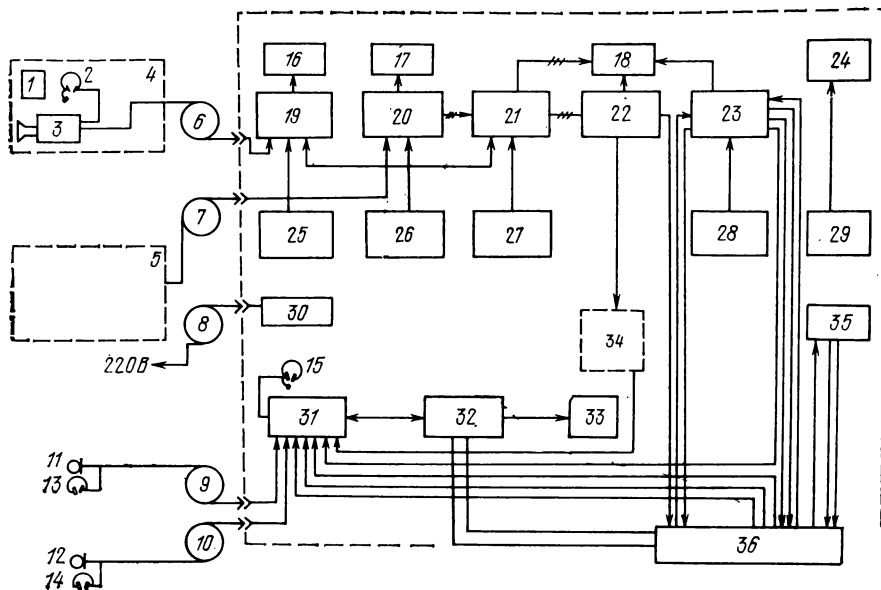


Рис. 4.14. Структурная схема ПРТС на базе автомобиля УАЗ-452А:

1 — видоскатель; 2 — микрофонная гарнитура; 3 — камерная головка; 4, 5 — носимый репортажный комплект; 6, 7 — катушка камерного кабеля; 8 — катушка с силовым кабелем; 9, 10 — катушка с микрофонным кабелем; 11, 12 — микрофон; 13, 14 — телефонная гарнитура; 15 — микрофонная гарнитура режиссера; 16, 17 — черно-белое видеоконтрольное устройство; 18 — цветное видеоконтрольное устройство; 19, 20 — камерный канал; 21 — микшер; 22 — кодировщик; 23 — видеомagneтофон; 24 — осциллограф; 25, 26 — пульт дистанционного управления камерой; 27 — пульт дистанционного управления микшером; 28 — пульт дистанционного управления видеомagneтофоном; 29 — пульт технического контроля; 30 — щит электропитания; 31 — звуковой микшер; 32 — пульт служебной связи; 33 — контрольный звуковой агрегат; 34 — кабина комментатора; 35 — синхрогенератор; 36 — щит внешних подключений

плавное микширование, а также микширование видеосигналов в режиме спецэффектов. Поскольку микширование сигналов *R*, *G*, *B* происходит в полной полосе частот, то в данном случае не наблюдается ухудшения качества изображения, что имеет место при микшировании полных сигналов СЕКАМ.

Управление микшером осуществляется с пульта дистанционного управления микшером 27, расположенного на рабочем месте режиссера. С программных выходов микшера видеосигналы *R*, *G*, *B* подаются на входы кодирующего устройства 22, с выходов которого полный телевизионный сигнал поступает одновременно на вход видеомagneтофона 23, внешний выход ПРТС, в кабину комментатора 34 и на один из входов цветного видеоконтрольного устройства 18.

Записывается формируемая программа на видеоманитофон с наклоннотрочным форматом записи. В первых образцах ПРТС применялся видеоманитофон «Кадр-103», в последующих он был заменен на видеоманитофон «Кадр-103АС».

Видеоманитофон «Кадр-103» имеет небольшие габаритные размеры и массу, обеспечивает необходимое качество записи. В состав видеоманитона входят блоки регенератора и контроля. С помощью первого производится коррекция временных искажений и компенсация выпадений, тем самым обеспечивается качественное воспроизведение цветного телевизионного сигнала. Блок контроля обеспечивает формирование сигналов индикации, облегчающих эксплуатацию видеоманитона. Система электронного монтажа видеоманитона обеспечивает следующие виды монтажа: монтаж видеосигналов и сигналов звукового сопровождения в режимах «Вставка» и «Продолжение», монтаж только видеосигналов и монтаж звукового сопровождения. Управление видеоманитофоном осуществляется с выносного пульта дистанционного управления 28, расположенного на рабочем месте режиссера.

«Кадр-103АС» представляет собой более совершенную модификацию этого видеоманитона, который обеспечивает взаимозаменяемость видеозаписей и возможность работы в режимах «Стоп-кадр» и замедления. Более подробно параметры этих видеоманитонов приведены в § 3.1.

Синхронизация всего видеоборудования станции осуществляется с помощью импульсов, вырабатываемых синхрогенератором 35. Синхрогенератор имеет термостабилизированный задающий генератор, относительная нестабильность которого менее  $10^{-6}$ , может работать в ведомом режиме, что расширяет технологические возможности работы ПРТС и, кроме того, в состав синхрогенератора входят блоки, формирующие испытательные сигналы: цветных полос, серой шкалы, сетчатого поля, синус-квадратичного импульса и прямоугольных импульсов частотой 50 Гц. Эти сигналы заведены на входы камерных каналов, микшера и кодирующего устройства и предназначены для оперативной проверки и подстройки видеоборудования станции.

Для обеспечения оперативного контроля видеосигналов в различных точках тракта станции применяется специально разработанный пульт технического контроля 29, к которому подключается осциллограф 24. Кроме механической коммутации сигналов в пульте технического контроля может осуществляться дополнительная обработка видеосигналов, облегчающая контроль и подстройку параметров видеоборудования. С помощью пульта технического контроля может производиться фиксация уровня черного, ограничение полосы частот видеоканала до 1 МГц, а также преобразование трех видеосигналов  $R$ ,  $G$ ,  $B$  в трехстрочную последовательность  $R/G/B$ . Для управления длительностью развертки луча осциллографа в пульте формируются напряжения пилообразной формы с периодом  $H$ ,  $2H$ ,  $3H$ ,  $V$ ,  $2V$  ( $H=64$  мкс,  $V=20$  мс).

Визуальный контроль осуществляется с помощью двух черно-белых видеоконтрольных устройств 16, 17, подключенных к выходам камерных каналов, и цветного видеоконтрольного устройства 18, на который может быть набран сигнал с выходов микшера, кодирующего устройства и видеомagniтофона.

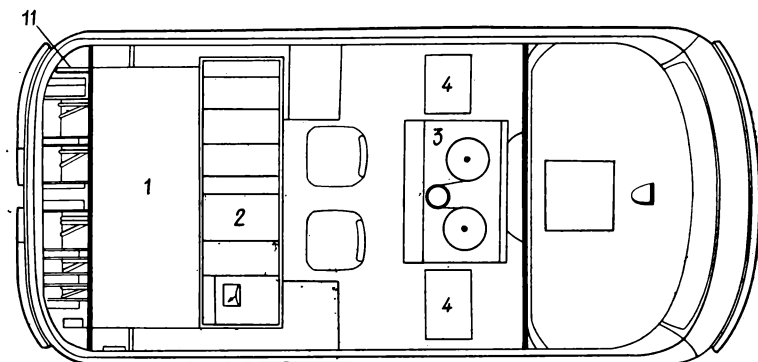
Сигналы звукового сопровождения программы формируются с помощью двух выносных микрофонов 11, 12, которые могут быть удалены от станции на расстояние до 200 м, и одного микрофона в кабине комментатора 34. Предусмотрена возможность подачи сигнала звукового сопровождения от постороннего источника через линейный вход внешней программы. Вся обработка сигналов звукового сопровождения производится с помощью трехвходового звукового микшера 31, с выхода которого звуковой сигнал поступает на вход первого звукового канала видеомagniтофона. Вход второго звукового канала видеомagniтофона подключен к отдельному микрофону, являющемуся принадлежностью видеомagniтофона, этот канал предназначен для записи пояснений режиссера.

Уровни звуковых сигналов контролируются с помощью стрелочных приборов звукомикшера, а также специальной световой метки, выводимой с выхода видеомagniтофона на экран цветного видеоконтрольного устройства. Звуковое сопровождение может прослушиваться через наушники режиссера 15 и через динамики 33, установленные в салоне станции.

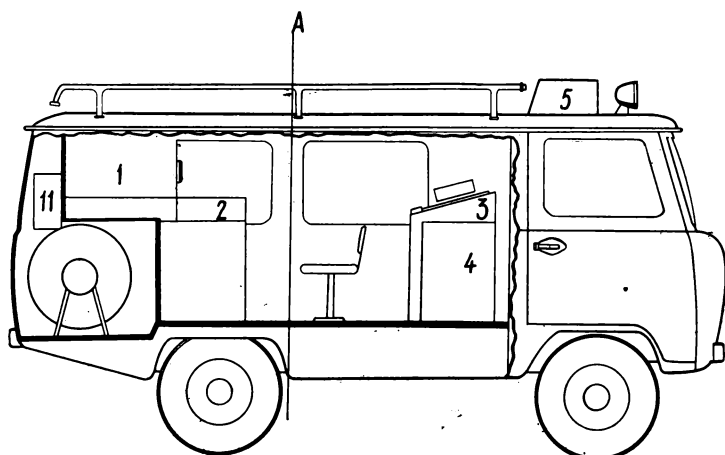
Для станции был специально разработан упрощенный пульт служебной связи 32, обеспечивающий двустороннюю связь режиссера и техника с операторами телевизионных камер и комментатором. С помощью пульта служебной связи осуществляется подача сигнала программы на наушники операторов, что является необходимым при электронном монтаже программ.

Все оборудование станции питается от однофазной сети переменного тока 220 В, 50 Гц. Предусматривается ручная регулировка напряжения питания, что обеспечивает нормальную работу видеоборудования при изменении напряжения сети. Возможно также питание оборудования от автономного источника питания 220 В, 50 Гц, размещенного на прицепе. Мощность, потребляемая аппаратурой станции, составляет 1,6 кВт·А, при включении системы вентиляции и отопления потребляемая мощность возрастает до 3 кВт·А. Вентиляция салона осуществляется с помощью приточного вентилятора, расположенного на крыше автомобиля. Для отопления салона в нем установлен тепловентилятор мощностью 1,2 кВт, что вполне достаточно для поддержания комфортной температуры внутри салона при температуре окружающего воздуха до  $-20^{\circ}\text{C}$ . Для защиты от прямых солнечных лучей над крышей автомобиля установлен специальный теплоотражающий тент. Освещение станции работает от сети переменного тока и автоматически переключается на питание от аккумуляторов автомобиля при отключении сетевого напряжения.

Размещение оборудования станции показано на рис. 4.15. Вся электронная аппаратура размещается в салоне автомобиля, а ка-



а)



б)

бельные барабаны и щит для подключения внешних кабелей расположены в заднем отсеке автомобиля, отделенным от основного салона перегородкой. В передней части автомобиля, также отделенной перегородкой от основного салона, размещено рабочее место комментатора.

Видеооборудование расположено в двух стойках стандартной ширины, размещенных вдоль переборки кабины водителя. Между стойками на выдвижном шасси расположен видеомэгнитофон. В правой стойке размещены синхрогенератор, кодирующее устройство и микшер. В левой — два камерных канала с блоками питания камер. В стойках видеооборудования предусмотрены специальные воздухозаборники для вентиляции аппаратуры.

Видеоконтрольные устройства и осциллограф установлены вдоль переборки кабельного отсека на стеллаже, перед которым расположен пульт управления и контроля. Пульт имеет модульную конструкцию, в нем на рабочем месте режиссера объединены пуль-

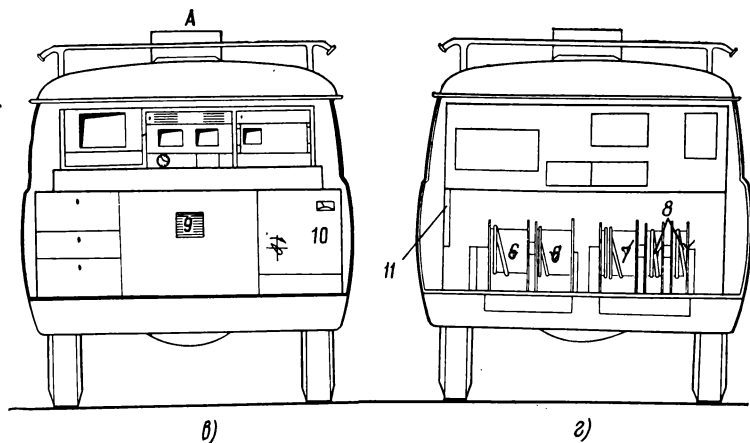


Рис. 4.15. Размещение оборудования в ПРТС на базе автомобиля УАЗ-452А:

*а* — вид сверху; *б* — вид сбоку; *в* — поперечное сечение станции;  
*г* — кабельный отсек;

1 — стеллаж видеоконтрольного оборудования; 2 — пульт управления и контроля; 3 — видеомагнитофон; 4 — стойка видеооборудования; 5 — воздухозаборник; 6 — барабан камерного кабеля; 7 — барабан силового кабеля; 8 — барабан микрофонного кабеля; 9 — тепловентилятор; 10 — щит электропитания; 11 — щит внешних подключений

ты дистанционного управления микшером и видеомагнитофоном, а также звуковой микшер. На рабочем месте техника расположены пульта дистанционного управления камерами и пульт технического контроля. Пульт служебной связи расположен в пульте технического управления таким образом, чтобы с ним было удобно работать и режиссеру и технику.

В настоящее время готовится серийное производство передвижной репортажной станции на базе микроавтобуса РАФ-2203, которая имеет встроенный источник питания и может работать во время движения автомобиля.

Состав оборудования станции сокращен с целью уменьшения потребляемой мощности и облегчения возможности автономного питания. При работе в стационарных условиях аппаратура станции может питаться от напряжения сети переменного тока 220 В, 50 Гц.

В состав оборудования станции входят две репортажные телевизионные камеры КТР-308М, на выходе которых имеется полный телевизионный сигнал СЕКАМ; два микрофона, которые так же, как и камерные головки могут быть вынесены на расстояние 200 м от станции; и переносный видеомагнитофон с наклоннотрочной записью. Для обеспечения визуального и технического контроля качества формируемого изображения в составе оборудования станции используются малогабаритные видеопросмотровые и видеоконтрольные устройства. Остальное вспомогательное оборудование разрабатывалось специально для этой станции.

Принцип работы станции виден из приведенной на рис. 4.16 структурной схемы оборудования станции. Датчиками полных цветных телевизионных сигналов в ПРТС служат две репортажные камеры КТР-308М, которые являются модификацией камер КТ-308, используемых в ПРТС на базе автомобиля УАЗ-452А. Отличие камер КТР-308М состоит в использовании более совершенной оптико-механической системы и добавления блока кодера СЕКАМ. Остальные параметры камеры те же, что и приведенные выше. При работе ПРТС в движении работает одна камера, причем оператор располагается в специальном люке, сделанном в крыше автомобиля.

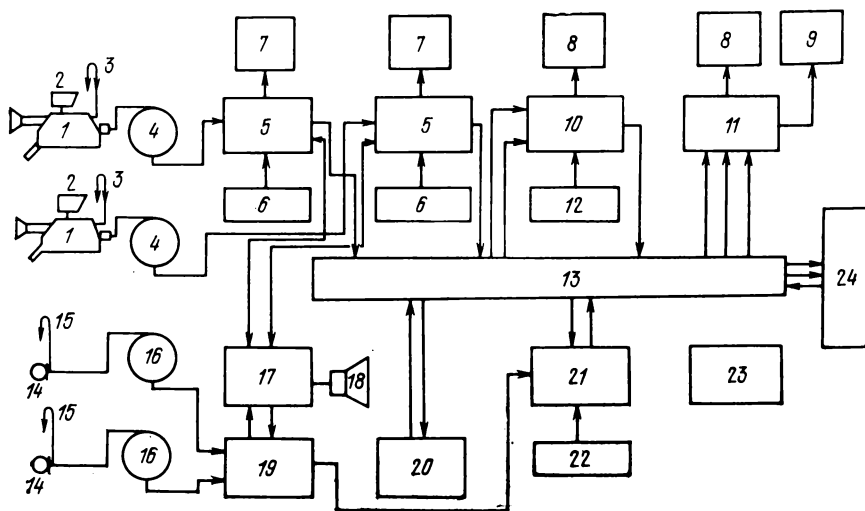


Рис. 4.16. Структурная схема ПРТС с автономным питанием:

1 — камерная головка; 2 — видеоскатель; 3 — микрофонная гарнитура оператора; 4 — катушка камерного кабеля; 5 — камерный канал; 6 — пульт дистанционного управления камерой; 7 — черно-белое видеопросмотровое устройство; 8 — цветное видеоконтрольное устройство; 9 — осциллограф; 10 — видеокоммутатор; 11 — пульт технического контроля; 12 — пульт дистанционного управления коммутатором; 13 — ручной кабельный коммутатор; 14 — микрофон; 15 — телефонная гарнитура комментатора; 16 — катушка микрофонного кабеля; 17 — пульт служебной связи; 18 — звуковой агрегат контрольного прослушивания; 19 — звуковой микшер; 20 — синхрогенератор; 21 — видеоманитофон; 22 — пульт дистанционного управления видеоманитофоном; 23 — агрегат автономного питания

С выходов камерных каналов 5 телевизионные сигналы поступают на ручной коммутатор видеосигналов 13. Ручной кабельный коммутатор видеосигналов позволяет оперативно изменять и переключать тракты прохождения видеосигналов в зависимости от технологии работы станции.

При записи программы, формируемой двумя камерами станции, сигналы с датчиков ПРТС с помощью перемычек на ручном коммутаторе видеосигналов подаются на соответствующие входы видеокоммутатора 10. Сигнал с выхода видеокоммутатора также заводится на ручной коммутатор и может быть подан на вход видео-

магнитофона станции или на щит внешних подключений, откуда сигнал может поступать на вход другой ПТС или ПРТС. Воспроизводимый сигнал с выхода видеомагнитофона 21 также заводится на ручной коммутатор и может быть скомутирован на щит внешних подключений или через видеоконмутатор и пульт технического контроля 11 набран на вход цветных видеоконтрольных устройств 8.

При работе станции в движении сигнал с одной камеры при соответствующем положении переключателей подается непосредственно на вход видеомагнитофона.

При работе станции совместно с другой ПТС в случае, если сигналы обеих репортажных камер использованы при формировании программы с помощью аппаратуры ПТС, видеосигналы с выходов камер с помощью ручного коммутатора подаются непосредственно на выходные разъемы щита внешних подключений 24.

При работе станции в режиме формирования и записи программы от внешних источников сигналов сигналы со входных разъемов на щите внешних подключений поступают на ручной коммутатор, где они могут быть скомутированы на входы видеоконмутатора или непосредственно на вход видеомагнитофона.

Сигналы звукового сопровождения с выносных микрофонов 14 через катушки микрофонного кабеля 16 поступают на микрофонные входы звукового микшера ERT-032 («Тесла», ЧССР). После микширования и установки уровня сигнал с выхода звукомикшера подается на соответствующий вход видеомагнитофона.

Может быть осуществлен режим записи сигнала звукового сопровождения от внешнего источника программы. В этом случае сигналы от внешнего источника заводятся на линейные входы звукомикшера через соответствующие разъемные соединения на щите внешних подключений.

Визуальный контроль видеосигналов осуществляется с помощью двух черно-белых видеопросмотровых устройств 7 и двух цветных 8. Каждое из черно-белых видеопросмотровых устройств подключено к выходу ВКУ соответствующего камерного канала. На каждое цветное видеопросмотровое устройство набирается один из четырех полных цветовых телевизионных сигналов: сигналы с выходов камер, сигнал с выхода видеоконмутатора и сигнал с выхода видеомагнитофона. Цветные видеопросмотровые устройства размещены в видеостеллаже таким образом, чтобы обеспечить удобство работы режиссера и техника. Набор на просмотровое устройство режиссера осуществляется с помощью кнопок, расположенных на пульте дистанционного управления видеоконмутатором, набор на другое просмотровое устройство — с помощью кнопок на лицевой панели пульта технического контроля 11.

Технический контроль сигналов происходит с помощью осциллографа 9 и пульта технического контроля. Видеосигналы подаются на входы пульта технического контроля с разъемных соединений ручного коммутатора, что позволяет при необходимости коммути-



ровать на входы пульта технического контроля сигналы практически из любой точки видеотракта станции.

Контроль сигналов звукового сопровождения осуществляется с помощью стрелочного прибора, входящего в состав звукомикшера. Для осуществления контроля записываемой программы на слух сигнал программы подается на контрольный звуковой агрегат 18, расположенный в салоне ПРТС.

Служебная связь режиссера и техника с операторами камер и комментатором производится с помощью пульта служебной связи 17. Для осуществления совместной работы станции с другими ПТС предусмотрены две линии служебной связи.

Питание станции осуществляется от бензоэлектроагрегата, питающего однофазную сеть переменного тока 220 В, 50 Гц. Контроль за работой агрегата автономного питания и его управление ведется с помощью блока управления, установленного в салоне ПРТС. Сам агрегат расположен в заднем отсеке автомобиля и находится в специальном звукоизолирующем кожухе.

Конструктивно станция делится на кабину водителя, основной салон и отсек питания. Вся электронная аппаратура размещена в основном салоне станции, там же оборудованы рабочие места режиссера, техника и оператора, который может работать через люк в крыше автомобиля как в стационарном положении станции, так и при работе ПРТС в движении.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Темпы развития технических средств телевизионного репортажа свидетельствуют о все возрастающем значении репортажных передач в системе телевизионного вещания. За сравнительно небольшой период со времени появления репортажной техники портативные, легкие и надежные в эксплуатации телекамеры, видеоманитофоны, линии связи и передвижные репортажные телевизионные станции все шире используются как для оперативного получения и передачи в эфир информации об актуальных событиях, так и формирования и записи фрагментов художественных телепередач, предоставляя операторам и режиссерам широкие творческие возможности.

Существующая в настоящее время тенденция к увеличению объема внестудийных и, в частности, репортажных передач приводит к необходимости многопланового использования различной портативной аппаратуры и, в том числе, разнообразного применения технических средств телевизионного репортажа.

В книге приведены описания основных типов и моделей портативного репортажного оборудования, выпускаемого у нас в стране и за рубежом. Как видно из вышеизложенного, за рубежом выпускается большое количество моделей аппаратуры каждого типа: будь то камеры, объективы к ним, видеоманитофоны или линии связи, что объясняется в первую очередь конкурентной борьбой за рынки сбыта. В то же время анализ параметров аппара-

туры показывает, что вся выпускаемая номенклатура аппаратуры каждого типа может быть сведена к трем-четырем моделям, обладающим сходными параметрами и одинаковой областью применения.

Таким образом, на основании анализа параметров приведенной аппаратуры, по мнению авторов, можно выделить основные группы для каждого типа аппаратуры и дать рекомендации к плановому выпуску небольшого числа моделей данного типа аппаратуры, наличие которых в эксплуатации на телевизионных центрах позволит осуществить все многообразие телевизионных внестудийных репортажных передач.

В первую группу телевизионных камер можно выделить универсальные камеры, обеспечивающие студийное качество формируемого телевизионного сигнала и имеющие модульную конструкцию, позволяющую заменять отдельные блоки, объективы и видоискатели и таким образом изменять технические и технологические возможности камеры.

Замена модулей обеспечивает возможность применения таких камер для репортажных передач (например, для внестудийного видеопроизводства в составе передвижных репортажных телевизионных станций или для видеожурналистики) при установке в комплекте этих камер малогабаритных вариообъективов (с кратностью 10—15) и видоискателей с небольшими размерами экрана. Эти же универсальные камеры в комплекте с большими вариообъективами (до 45 крат) и видоискателями (с экранами до 16 см) могут использоваться и в передвижных телевизионных станциях для внестудийных передач, и в студиях.

Применение модулей и блоков управления (базовых блоков) с автоматическим управлением и встроенными микропроцессорами и элементами памяти, а также с триаксиальными и волоконно-оптическими линиями связи позволяет осуществлять дистанционное управление телевизионной камерой на расстоянии до нескольких километров.

Так как масса универсальной камеры с малогабаритным объективом не превышает 10 кг, то ее можно использовать в перевозимых и переносных комплектах видеожурналистики. Стоимость такой камеры сравнительно высока, но универсальность ее применения позволяет уменьшить количество моделей камер, имеющих ся в эксплуатации на данном телецентре.

В другую группу камер можно выделить специализированные репортажные камеры, которые работают только с малогабаритными объективами (10—15 крат) и не имеют сменных блоков и видоискателей. Они более просты по своему составу (например, имеют минимум автоматики), но также формируют на выходе полный цветовой телевизионный сигнал студийного качества. Такие малогабаритные камеры легко переносятся оператором. Стоимость их намного ниже универсальных камер. Такие камеры можно использовать в составе передвижных репортажных телевизионных станций и в комплекте с переносным видеоманитофоном, а

также как дополнительную камеру, используемую в ПТС для расширения ее технических и технологических возможностей.

К третьей группе телевизионных камер следует отнести камеры комплекта видеожурналистики. Эти камеры очень удобны и просты в обращении. Они обеспечивают вещательное качество изображения. Одним из основных параметров таких камер является возможность работы при малой освещенности передаваемого объекта. Камера и работающий с ней в комплекте портативный видеомагнитофон обслуживаются одним человеком, причем им может быть не только телевизионный оператор, но и журналист.

Особенно перспективны для целей видеожурналистики активно создаваемые в последние годы видеокамеры, представляющие собой единую моноблочную конструкцию портативной телекамеры и кассетного видеомагнитофона. Естественно считать, что видеокамеры в ближайшие годы явятся реальными конкурентами 16-мм кинокамер.

Что касается видеомагнитофонов, то для обеспечения оперативной записи, осуществления быстрой редакторской компоновки передач и воспроизведения сигналов с высоким качеством желательно использовать ряд видеомагнитофонов, содержащий два-три видеомагнитофона с одинаковым форматом записи, способом записи и монтажа. Запись передач в различных условиях проведения репортажа может быть осуществлена на переносный малогабаритный видеомагнитофон этого ряда, который позволяет просмотреть сделанную запись. Кроме того, для повышения оперативности работы и расширения творческих возможностей режиссера или журналиста малогабаритные видеомагнитофоны должны иметь встроенную систему электронного монтажа. Стационарный видеомагнитофон этого ряда позволяет осуществлять профессиональный электронный монтаж и воспроизводит сигнал с требуемым качеством.

В настоящее время разработка переносных видеомагнитофонов является основной проблемой, которая должна решаться с учетом требований обеспечения минимального количества перезаписей при компоновке программы с помощью электронного монтажа, что позволит обеспечить высокое качество телевизионных репортажных передач.

В случае применения малогабаритного видеомагнитофона в передвижной репортажной станции управление им осуществляется непосредственно на видеомагнитофоне или с помощью пульта дистанционного управления. Управление видеомагнитофонами, применяемыми в комплекте видеожурналистики, должно быть как можно более простым и осуществляться с камеры. Этот фактор также обуславливает перспективность конструктивного объединения телевизионной камеры и видеомагнитофона в моноблочную камеру.

Видеожурналистика получила широкое распространение. Основным преимуществом применения средств видеожурналистики для целей телевизионного репортажа является возможность быстрого прибытия на место событий и оперативное проведение репор-

тажа. Это качество особенно ценно при проведении репортажей о каких-либо непредвиденных событиях, происходящих неподалеку от телецентров. Однако технологические возможности средств видеожурналистики несколько ограничены. Обычно компоновка программы из фрагментов, записанных на месте событий, производится путем электронного монтажа на телецентре, что задерживает время выхода передачи в эфир. Для повышения оперативности репортажных передач предпочтительнее применять технологию компоновки программ непосредственно на месте проведения репортажа. С этой целью в сочетании с аппаратурой видеожурналистики можно использовать специальные передвижные станции электронного монтажа.

Эта задача облегчается в случае применения для целей репортажа передвижных репортажных телевизионных станций, которые обеспечивают оперативный сбор и быструю передачу информации. Оборудование передвижных репортажных телевизионных станций размещено в малогабаритных автомобилях с высокой проходимостью. Передвижные репортажные станции обеспечивают быстрое прибытие на место проведения репортажа практически в любой труднодоступный район, оперативное развертывание аппаратуры, сбор информации с помощью нескольких камер, проведение компоновки и монтажа передач с помощью видеомикшера (или коммутатора) и видеомагнитофона, входящих в состав аппаратуры станции. Состав аппаратуры станций позволяет формировать непосредственно на месте событий законченные фрагменты передач по предварительно разработанному сценарию, что значительно сокращает или исключает время, затрачиваемое на монтаж передачи на телецентре.

Применение видеозаписи на месте проведения телевизионного репортажа имеет особенно существенное значение для нашей страны ввиду ее большой территории и удаленности мест проведения репортажа от республиканских и областных телецентров.

Аппаратура передвижных репортажных телевизионных станций проста, надежна в эксплуатации и требует небольшого количества обслуживающего персонала, совмещающего часто функции технических и творческих работников, что облегчает выезд станции в отдаленные районы и ее работу во время движения. Автономность питания оборудования передвижных репортажных телевизионных станций является основным условием, определяющим мобильность работы станций.

Если комплекты видеожурналистики целесообразно использовать на крупных телецентрах, где имеются специальные аппаратные электронного монтажа, то передвижные репортажные телевизионные станции, позволяющие создавать более законченные информационные передачи, а также фрагменты художественных передач, применяют как на крупных, так и на областных телецентрах с ограниченными возможностями электронного монтажа. Существенное значение также имеет то обстоятельство, что на базе передвижных репортажных телевизионных станций возможно создание широкой сети корреспондентских пунктов, способных фор-

мировать короткие местные информационные материалы для последующего их включения в областные, республиканские или общесоюзные программы.

Еще большее повышение оперативности репортажных передач достигается при применении радиолиний связи, которые могут входить в состав передвижных репортажных телевизионных станций или использоваться в комплекте видеожурналистики вместо видеомагнитофона.

При создании современной репортажной телевизионной техники используются новейшие достижения телевизионной и кинотехники, микроэлектроники, автоматики, кибернетики, оптоэлектроники, точной механики, физики, химии, радиоэлектроники, конструирования аппаратуры, автомобилестроения и др. Как и в другой телевизионной аппаратуре, здесь ожидается и постепенное внедрение цифровых методов. Ведутся исследования по созданию новых методов формирования, записи и передачи изображения и звукового сопровождения с помощью портативных технических средств.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Великожон А. Н., Курков И. Н., Штейнберг А. Л.** Передающая камера для влестудийного производства. — В кн.: Телевидение: Науч.-техн. реферат. сб. — М.: ВНИИТР, 1981, вып. 5 (52), с. 1—2.
2. **Видиконы** с окисно-свинцовой мишенью для цветного телевидения/Вильдгрубе Г. С., Калантаров М. А., Козлов В. А. и др. — Техника кино и телевидения, 1981, № 1, с. 38—42.
3. **Волчков В. П., Гребнев А. К., Дмитриев В. П.** Состояние разработок элементной базы современных волоконно-оптических систем связи. — Зарубежная радиоэлектроника, 1981, № 2, с. 95—112.
4. **Гитлиц М. В., Лишин Л. Г.** Видеомагнитофоны и их применение. — М.: Связь, 1980. — 168 с.
5. **Ильенков В. А., Кириллов В. И., Ткаченко А. П.** Система уплотнения для репортажных комплексов ЦТВ. — Техника кино и телевидения, 1978, № 2, с. 38—43.
6. **Кириллов В. И., Курилов О. Н., Ткаченко А. П.** Исследование методов построения импульсных модуляторов-демодуляторов ТВ сигналов для ВОЛС. — В кн.: Телевидение: Научн.-техн. реферат. сб. — М.: ВНИИТР, 1981, вып. 4 (51), с. 8—9.
7. **К стандартизации** оптических кабелей/Власов А. В., Гроднев И. И., Иноземцев В. П. и др. — Электросвязь, 1980, № 12, с. 7—12.
8. **Минимобиль RCA.** Проспект фирмы RCA, 3J—7196(R).
9. **Мурадян А. Г., Гинзбург С. А.** Системы передачи информации по оптическому кабелю. — М.: Связь, 1980. — 160 с.
10. **Новик Ф. С.** Вариообъективы для ТВ камер. — Техника кино и телевидения, 1978, № 5, с. 72—81.
11. **Новый** высокочувствительный видикон ЛИ 468/Белозерова Л. И., Лапук А. Г., Михайлов-Теплов Н. Н., Нех Г. А. — Техника кино и телевидения, 1981, № 3, с. 47—50.
12. **Пархоменко В. И., Лишин Л. Г., Ральф В. М.** Видеомагнитофон «Кадр-103АС». — В кн.: Телевидение: Научн.-техн. реферат, сб. — М.: ВНИИТР, 1981, вып. 2 (44), с. 1—2.
13. **Петропавловский В. А., Постникова Л. Н., Штейнберг А. Л.** Репортажная станция цветного ТВ. — Техника кино и телевидения, 1978, № 7, с. 63—67.
14. **Регенератор РГ-100/Лишин Л. Г., Папилов А. П., Рудман В. И. и др.** — Техника кино и телевидения, 1978, № 9, с. 55—58.
15. **Розвал Я. Б.** Репортажная камера КТ-302Р. — В кн.: Телевидение. Реферативная информация. — М.: ВНИИТР, 1977, вып. 2 (25), с. 1—5.
16. **Савоскин В. И.** Вариообъективы для портативных камер цветного телевидения. — Техника кино и телевидения, 1980, № 2, с. 59—63.
17. **Сорокин Г. М.** Что нужно малому экрану. — Правда, 1978, 21 февраля.
18. **Хесин А. Я., Хлебородов В. А.** Видеожурналистика — новое направление технологии телевизионного вещания. — Техника кино и телевидения, 1979, № 1, с. 57—65.
19. **Хесин А. Я., Хлебородов В. А.** Переносные видеомагнитофоны и новые ТВ камеры для видеожурналистики. — Техника кино и телевидения, 1980, № 4, с. 60—69.
20. **Хесин А. Я., Хлебородов В. А.** Технические средства видеожурналистики. — Техника кино и телевидения, 1979, № 9, с. 60—65.
21. **Хесин А. Я., Хлебородов В. А.** Универсальные телевизионные камерные системы. — Техника кино и телевидения, 1980, № 7, с. 59—64.
22. **Эриксон А.** 4-км оптическая линия для ПТС. — Электроника (русский перевод), 1979, т. 52, № 13 (565), с. 19—20.
23. **Annual NAB Exhibition Brims With Technology For The Eighties.** — BM/E'S World Broadcast News, 1980, v. 2, N 10, p. 15—24.
24. **Artigalas M., Beaugrand J., Cahen R.** La chaîne de prise de vues en couleur TTV 1525. — Revue Technique Thomson-CSF, 1980, v. 12, N 3, p. 647—744.
25. **VCN 5 1" Studio Quality Cassette VTR.** — Проспект фирмы Bosch, B150e.
26. **Bericht über die Technische Ausstellung Montreux 1977.** — Fernseh- und Kino — Technik, 1977, v. 31, N 7, s. 262—265.

27. **Brill G.** The BCC-20 Digicam. — Intern. Broadcast Eng., 1980, v. 11, N 172, p. 30—32.
28. **Brittain J. R.** The Mini-Mobile — A New Generation of Outside Broadcast Vehicle. — Intern. Broadcast Eng., 1979, N 1, p. 11—15.
29. **Car de reportage «Tous chemins».** — Проспект фирмы Thomson-CSF, DRT 582/05/77.
30. **Car léger de reportage.** — Проспект фирмы Thomson-CSF, DRT 583/05/77.
31. **Cronshaw D., Forbes M.** Microwave Link Developments. — Intern. Broadcast Eng., 1979, v. 10, N 167, p. 46—50.
32. **Combined Camera — Videotape Recorder** One of Many Advances to be Shown at Montreux. — BM/E'S World Broadcast News, 1981, v. 3, N 9, p. 41—43.
33. **Does anyone do it by hand anymore?** — Intern. Broadcasting System and Operation, 1980, v. 3, N 12, p. 12—13.
34. **ENG/EFP color camera round-up.** — Broadcast Eng., 1979, v. 21, N 1, p. 68—73.
35. **ENG/EFP Lenses and Accessories.** — Broadcast Eng., 1979, v. 21, N 1, p. 74—76.
36. **Flaherty J. A., Davidoff F.** Elektronische Berichterstattung bei CBS. — Fernseh- und Kino-Technik, 1977, 31, N 5, s. 158—162.
37. **Gardner R.** Lenses — The Quiet Front End of Camera Technology. — Intern. Broadcast Eng., 1980, v. 11, N 172, p. 12—15.
38. **Hadley T.** ENG and EFP — Evolution and Revolution. — Intern. Broadcast Eng., 1979, v. 10, N 167, p. 10—13.
39. **Hengstler R.** Eindrücke von der Geräteausstellung der International Broadcasting Convention 80. — Rundfunktechnische Mitt., 1980, N 6, s. 288—294.
40. **JVC Color Camera CY-8800 E Series.** — Проспект фирмы JVC, CXV78048UU.
41. **KCA-100.** Professional Hand-held Color Camera. — Проспект фирмы Bosch, K 100. 1e.
42. **Keyes J., Gonnelli B.** A Guide to Zoom Lenses. — Intern. Broadcast Eng., 1980, v. 11, N 172, p. 16—18.
43. **La 57<sup>e</sup>me NAB.** — Sonovision, 1979, № 210, p. 54.
44. **LDK-14 Camera Video and Automatic Systems Facilities.** — Проспект фирмы Philips.
45. **Marey M.** Fiber-Optical Signal Transmission Between a TV Camera and Its Base Station. — SMPTE Journal, 1980, v. 89, N 12, p. 942—946.
46. **Matchell R.** The Mark IX Portable. — Intern. Broadcast Eng., 1979, v. 10, N 167, p. 24—26.
47. **Microwave for ENG — the background.** — Broadcast Systems and Operation, 1978, v. 1, N 4, p. 35—39.
48. **Mi-Link 40.** 40 GHz Transmitter Receiver. — Проспект фирмы Nippon Electric Co. (NEC), N 324—4—E.
49. **Neuartige Stabilisierereinrichtung für Farbfernseh-Reportagekamera.** — Fernseh- und Kino-Technik, 1976, v. 30, N 5, s. 153.
50. **New digital co-ax remote control for Ikegami cameras.** — Broadcast System and Operation, 1980, v. 3, N 1, p. 32.
51. **New portable from RCA.** — Int. Broadcasting System and Operation, 1980, v. 3, N 11, p. 29.
52. **OBV: Bigger Is Not Always Better.** — BM/E'S World Broadcast News, 1980, v. 2, N 7, p. 16—21.
53. **One-Inch Videotape Recorders: High Standarts Among Many Markers.** — BM/E'S World Broadcast News, 1981, v. 3, N 5, p. 15—17.
54. **One-Inch Videotape Recording System BCN20, BCN40/50.** — Проспект фирмы Bosch, B010.4e.
55. **Parker-Smith N. N.** The Mark IX-a camera system for the 80'S. — Communication and Broadcasting, 1978, v. 4, N 2, p. 4—9.
56. **Pennsinger G.** New designs result in rapid evolution of ENG/EFP cameras.— Broadcast communications, 1980, v. 3, N 6, p. 50—64.
57. **«Photokina 80».** — Eine Rückschau aus der Sicht des Fernsehens. — Rundfunktechnische Mitt., 1980, N 6, s. 281—287.
58. **Series 120 Multi-mode Colour Camera System.** — Проспект фирмы Link Electronics.

59. **Silder R.** ENG — Entwicklung im Spiegel schweizerischer Erfahrungen. — Fernseh-und Kino-Technik, 1980, v. 34, N 1, s. 9—11.
60. **Sony** Broadcast BVU 200 P/S U-matic Editing Videocassette Recorder. BVE 500 ACE Automatic Editing Control Unit. — Проспект фирмы Sony Broadcast, 8/78.
61. **Sony** Broadcast Systems Engineering Department. — Проспект фирмы Sony Broadcast, 104/1.
62. **Television** News Gathering A Collection of Papers presented at the 10-th Annual SMPTE Winter Television Conference, USA, January, 1976, 164 p.
63. **TTV-1601** Microcam MK1. — Проспект фирмы Thomson-CSF, DRT 647/05/79.
64. **Todorovic A.** Present situation of magnetic recording. — 10-th International Television Symposium, Montreux (Switzerland), 1977, June.
65. **Unité mobile** de montage et de transmission. — Проспект фирмы Thomson-CSF, DRT 584/05/77.
66. **Vehicule** léger de reportage. — Проспект фирмы Thomson-CSF, DRT 689/05/79.
67. **Video** statt Super-8? Elektronik, 1980, N 16, p. 11.
68. **What's** so new about the LDK 14S aparat from the S? — Intern. Broadcast Eng., 1980, v. 11, N 173, p. 45.
69. **White B.** The fibre optic pipedream comes true in video. — Broadcasting Systems and Operation, 1979, v. 2, N 8, p. 352—356.
70. **Wyles Ch. P.** The alternative to Co-ax. — Broadcasting Systems and Operation, 1980, v. 3, N 1, p. 26—29.



## ОГЛАВЛЕНИЕ

|  | Стр.      |
|--|-----------|
| Предисловие . . . . .  | 3         |
| <b>Глава 1. Особенности технических средств и организации телевизионного репортажа . . . . .</b> | <b>5</b>  |
| 1.1. Область применения ТВ репортажной техники . . . . .   | 5         |
| 1.2. Особенности ТВ репортажа . . . . .  | 10        |
| <b>Глава 2. Репортажные телевизионные камеры . . . . .</b>                                       | <b>17</b> |
| 2.1. Особенности репортажных ТВ камер . . . . .  | 17        |
| 2.2. Основные характеристики репортажных ТВ камер . . . . .                                      | 33        |
| 2.3. Варианты использования модульных камерных систем для ТВ репортажа . . . . .                 | 46        |
| 2.4. Автоматические регулировки и индикация в репортажных ТВ камерах . . . . .                   | 52        |
| 2.5. Вариообъективы репортажных ТВ камер . . . . .   | 63        |
| <b>Глава 3. Аппаратура видеозаписи и линии связи . . . . .</b>                                   | <b>67</b> |
| 3.1. Видеомагнитофоны для ТВ репортажа . . . . .   | 67        |
| 3.2. Портативные радиолнии . . . . .   | 77        |
| 3.3. Волоконно-оптические линии связи . . . . .  | 85        |
| <b>Глава 4. Передвижные репортажные телевизионные станции . . . . .</b>                          | <b>90</b> |
| 4.1. Принципы построения и особенности аппаратуры . . . . .                                      | 90        |
| 4.2. Основные характеристики различных моделей ПРТС . . . . .                                    | 97        |
| Заключение . . . . .   | 120       |
| Список литературы . . . . .  | 125       |

В вещательном телевидении все более значительное место занимает телевизионный репортаж — оперативный сбор, обработка и передача информации непосредственно с места событий. Для проведения телевизионного репортажа используется целый комплекс портативных технических средств: передающих камер, видеомагнитофонов, линий связи и передвижных репортажных станций.

Предлагаемая вниманию читателей книга посвящена описанию и особенностям этой новой аппаратуры.