

Репортажная станция цветного ТВ

В. А. Петропавловский, Л. Н. Постникова, А. Л. Штейнберг

Развитие ТВ техники и, в частности, появление в эксплуатации передвижных ТВ станций (ПТС) в свое время внесли весьма существенные изменения в содержание ТВ программ. Увеличилось время вестудийного вещания. Телезрители стали как бы очевидцами, а в некоторых случаях и «участниками» передаваемых событий. Эти обстоятельства в свою очередь привели к дальнейшему усовершенствованию ТВ оборудования ПТС и к расширению его технологических возможностей.

Однако создание так называемых репортажных программ (интервью, хроника, передачи со строительных площадок, с полевых станций и т. д.) долгое время оставалось делом кино съемки. Это можно объяснить спецификой работы кино съемочной аппаратуры, которая отличается минимальным временем готовности к работе, оперативностью, мобильностью.

Быстрый прогресс в области микроэлектроники позволил перейти к созданию совершенно новых ТВ камер, которые по своим массо-габаритным характеристикам не уступают профессиональным кинокамерам, а по результирующим качественным параметрам даже их превосходят. Появилась ре-

альная возможность замены кино съемочной аппаратуры ТВ репортажными средствами.

Учитывая общие тенденции развития вещательного ТВ, а также мнения творческих работников и технических специалистов, репортажное оборудование целесообразно разрабатывать в двух направлениях:

1. Создание передвижных репортажных станций (ПРТС), которые должны размещаться в автомобилях, обладающих хорошей проходимостью. В состав ПРТС должно входить следующее основное оборудование:

ТВ камеры	2—3 шт.
Видеомагнитофоны	1—2 шт.
Микшер видео	1 шт.
Микшер звуковой	1 шт.
Синхрогенератор (с ведомым режимом)	1 шт.
Контрольное и вспомогательное оборудование	

2. Создание портативных репортажных ТВ установок (ПРТУ). В состав ПРТУ должна входить одна камера с массой не более 10—11 кг и один



Рис. 1. Общий вид станции

видеомагнитофон с массой не более 15—20 кг, ПРТУ может устанавливаться и перевозиться на любом транспортном средстве (мотоцикл, автомобиль, катер и т. п.)

Однако, учитывая, что масса и габариты существующих профессиональных видеомагнитофонов пока еще не позволяют осуществить переносный вариант репортажной установки, в настоящее время возможно обеспечить ту же оперативность работы при нескольких расширенных технологических возможностях путем создания двухкамерной автомобильной репортажной станции.

В настоящей статье приводится описание такой передвижной репортажной станции, разработанной во Всесоюзном научно-исследовательском институте телевидения и радиовещания, общий вид которой показан на рис. 1.

Станция выполнена на базе автомобиля с повышенной проходимостью УАЗ-452А, габариты которого таковы, что ПРТС может находиться непосредственно в цехе, вблизи спортивных площадок и т. п.

В то же время длина камерных кабелей репортажных камер, входящих в состав станции, достаточна, чтобы вести репортаж с верхних этажей зданий. Репортажная программа записывается на видеомагнитофон, размещенный внутри салона автомобиля.

Так как в состав станции входит микшерно-коммутационное устройство, включающее в себя генератор спецэффектов, то репортаж может быть записан в виде готового фрагмента ТВ программы. Кроме двух репортажных камер КТ-302Р, одноголовочного видеомагнитофона «Кадр-103» с регенератором и микшерно-коммутационного устройства в состав станции входят кодер, синхрогенератор и необходимое вспомогательное, контрольное и звуковое оборудование. Вся аппаратура, кроме звукового микшера, разрабатывалась специально для этой станции.

С помощью аппаратуры станции можно формировать законченные фрагменты ТВ программы, которые могут записываться на видеомагнитофон, передаваться на вход внешних программ других ПТС либо передаваться непосредственно на телецентр по каналу связи. Станция может работать в режиме воспроизведения записанной программы, а также в режиме записи сигнала от любого источника внешней программы, например другой ПТС.

Управление видеомикшером и звукомикшером сосредоточено на рабочем месте режиссера. Дистанционное управление камерами и технический контроль аппаратуры осуществляются с рабочего места инженера. Таким образом, в салоне станции постоянно работают только два человека и управление оборудованием при записи программы должно быть максимально упрощено. С этой целью разработанная для ПРТС аппаратура была в максимальной степени автоматизирована. Так, например, камеры КТ-302Р имеют системы автоматического совмещения растров, автоматического баланса видеосигналов и автоматической регулировки освещенности. Вся аппаратура станции построена в основном на интегральных микросхемах, чем гарантируется ее надежная и стабильная работа.

Работу оборудования, входящего в состав отдельных трактов станции, легко проследить по структурной схеме станции, которая приводится на рис. 2. Как видно из этой схемы, видеосигналы R , G , B , формируемые в камерной головке, предварительно обрабатываются и уплотняются в растровом блоке камеры и по камерному кабелю подаются на соответствующие входы камерного канала, где происходит их окончательная обработка.

С выходов камерных каналов обеих камер видеосигналы R , G , B поступают на соответствующие группы входов микшера, с помощью которого осуществляется коммутация видеосигналов, их плавное микширование, а также микширование видеосигналов в режиме спецэффектов. Поскольку в данном случае осуществляется микширование сигналов R , G , B , то оно происходит в полной полосе частот видеосигналов и ухудшения качества изображения, которое имеет место при микшировании полных сигналов СЕКАМ, не наблюдается.

С программных выходов микшера видеосигналы R , G , B подаются на входы кодера СЕКАМ, с выхода которого полный цветовой ТВ сигнал поступает одновременно на вход видеомагнитофона, внешний выход ПРТС, в кабину комментатора и на один из выходов ВКУ.

Синхронизация всего видеоборудования осуществляется с помощью импульсов, вырабатываемых синхрогенератором. Синхрогенератор имеет термостабилизированный задающий генератор, отно-

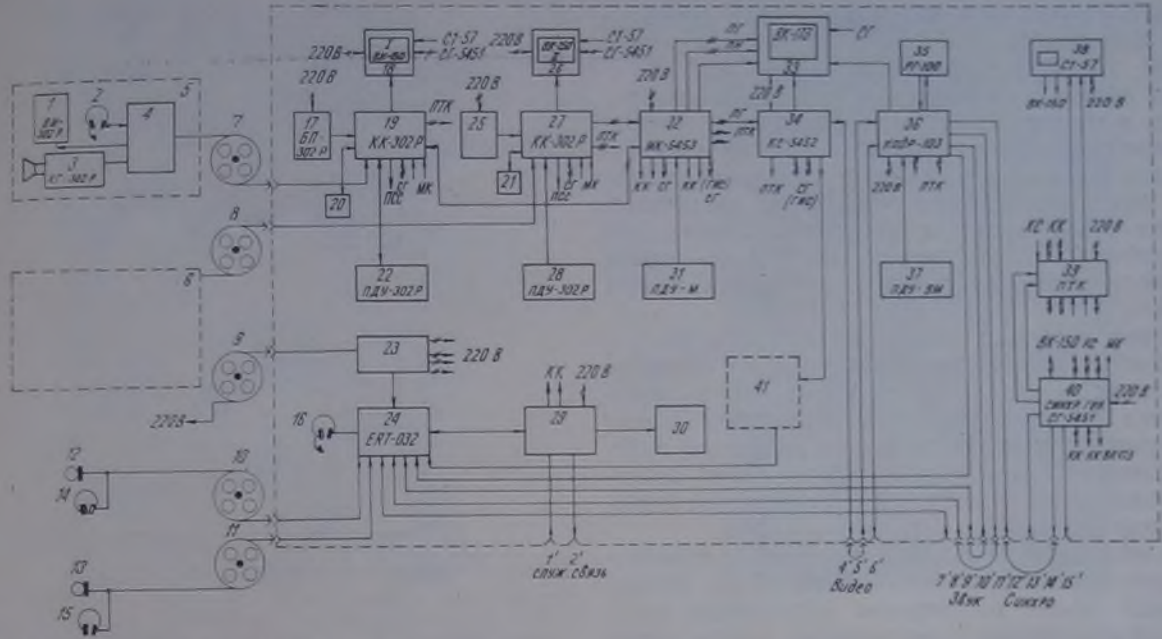


Рис. 2. Структурная схема ПРТС:

1 — видеоискатель; 2, 16, 20, 21 — микротелефонная гарнитура; 3 — камерная головка; 4 — равцевый блок; 5, 6 — носимый репортажный комплект; 7, 8 — катушка камерного кабеля; 9 — катушка с силовым кабелем; 10, 11 — катушка с микрофонным кабелем; 12, 13 — микрофон; 14, 15 — телефонная гарнитура; 17, 25 — блок питания камеры; 18, 26 — черно-белые ВКУ; 19, 27 — камерный канал; 22, 28 — пульт дистанционного управления камерой; 23 — шит электропитания; 24 — звуковой микшер; 29 — пульт служебной связи; 30 — блок динамиков; 31 — пульт дистанционного управления микшером; 32 — микшер; 33 — цветное ВКУ; 34 — кодер; 35 — регенератор; 36 — видеомagneтофон; 37 — пульт дистанционного управления видеомagneтофоном; 38 — осциллограф; 39 — пульт технического контроля; 40 — синхрегенератор; 41 — кабина комментатора

сительная нестабильность которого менее 10^{-6} , встроенные блоки усилителей-распределителей импульсов и блоки, обеспечивающие работу в ведомом режиме.

Сигналы звукового сопровождения формируются с помощью двух выносных микрофонов и одного микрофона в кабине комментатора. Предусмотрена возможность подачи сигнала звукового сопровождения от постороннего источника через линейный вход внешней программы. Вся обработка сигналов звукового сопровождения производится с помощью трехвходового звукомикшера, затем сигнал поступает на вход первого звукового канала видеомagneтофона. Вход второго звукового канала видеомagneтофона подключен к отдельному микрофону, являющемуся принадлежностью видеомagneтофона, этот канал предназначен для записи пояснений режиссера.

Для станции был специально разработан упрощенный пульт служебной связи, обеспечивающий двустороннюю связь режиссера и инженера с операторами ТВ камер. В нем предусмотрена возможность подачи сигнала программы на наушники операторов.

Служебная связь осуществляется по камерному

кабелю с помощью системы уплотнения репортажной камеры КТ-302Р.

Дистанционное управление камерами, видеомagneтофоном и микшером осуществляется с помощью выносных пультов, имеющих модульную конструкцию, которые размещены в общем пульте управления и контроля вместе с пультами служебной связи, технического контроля и звукомикшером.

Визуальный контроль осуществляется с помощью двух черно-белых ВКУ, подключенных к выходам камерных каналов, и цветного ВКУ, которое контролирует качество изображения на выходах микшера, кодера и видеомagneтофона.

Видеосигналы в различных точках тракта контролируются при помощи пульта технического контроля и подключенного к нему осциллографа. Кроме механической коммутации сигналов в пульте при необходимости может производиться дополнительная обработка видеосигналов: 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).

Для обеспечения возможности оперативной проверки и подстройки видеооборудования станции в состав синхрогенератора был введен блок формирования испытательных сигналов: цветных полос, серой шкалы, сетчатого поля, синус-квадратичного импульса и прямоугольных импульсов частотой 50 Гц. Эти сигналы могут быть поданы на входы камерных каналов, мишера и кодера СЕКАМ.

Уровни звуковых сигналов контролируются с помощью стрелочных приборов, а также с помощью специальной световой метки, выводимой на экран цветного ВКУ. Звуковое сопровождение может прослушиваться через наушники режиссера и через динамики, установленные в стеллаже видеоконтрольного оборудования и в регенераторе видеомагнитофона.

Все оборудование станции питается от однофазной сети переменного тока 220 В, 50 Гц. Предусмотрена ручная регулировка напряжения питания, что обеспечивает нормальную работу видеооборудования при разбросе напряжения сети. Возможно также питание оборудования от автономного источника 220 В, 50 Гц.

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 минус 20°C. Для защиты от перегрева в жаркое время года над крышей автомобиля может устанавливаться теплоотражающий тент. Освещение станции работает от сети переменного тока и автоматически переключается на питание от аккумуляторов автомобиля при отключении сетевого напряжения.

Вся электронная аппаратура, как показано на рис. 3, размещена в салоне автомобиля, а кабельные барабаны и щит подключения внешних кабелей расположены в заднем отсеке автомобиля, отделенной от салона перегородкой. Общий вид кабельного отсека показан на рис. 4.

Видеооборудование расположено в двух стойках стандартной ширины, размещенных вдоль переборки кабины водителя. Как видно из рис. 5, в ближайшей к нам стойке размещены синхрогенератор, кодер и микшер. В стойке, установленной за видеомагнитофоном, размещены два камерных канала с блоками питания камер. Между стойками на выдвижном шасси расположен видеомагнитофон «Кадр-103» со своим регенератором.

ВКУ и осциллограф установлены вдоль переборки кабельного отсека на стеллаже, перед которым расположен пульт управления и контроля

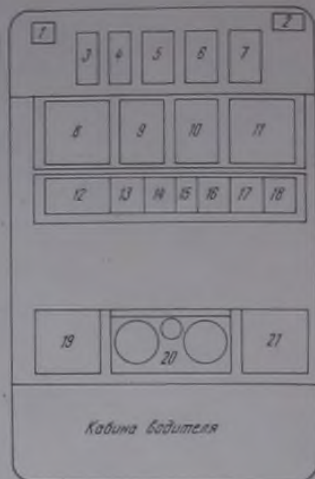


Рис. 3. Размещение видеооборудования ПРТС:

1 — катушка заземления; 2 — щит внешних подключений; 3, 4 — катушка с микрофонным кабелем; 5 — катушка с силовым кабелем; 6, 7 — катушка с камерным кабелем; 8 — цветное ВКУ; 9, 10 — черно-белое ВКУ; 11 — осциллограф; 12 — звуковой микшер; 13 — пульт дистанционного управления микшером; 14 — пульт служебной связи; 15 — пульт дистанционного управления видеомагнитофоном; 16, 17 — пульт дистанционного управления камерой; 18 — пульт технического контроля; 19, 21 — стойки видеооборудования; 20 — видеомагнитофон с регенератором

(рис. 6). Пульт имеет модульную конструкцию. В нем объединены пульта дистанционного управления камерами, микшером, видеомагнитофоном, а также пульт служебной связи, пульт технического контроля и звуковой микшер. В правой тумбе пульта управления размещается щит электропитания станции. Вентиляция всей аппаратуры, рас-



Рис. 4. Кабельный отсек

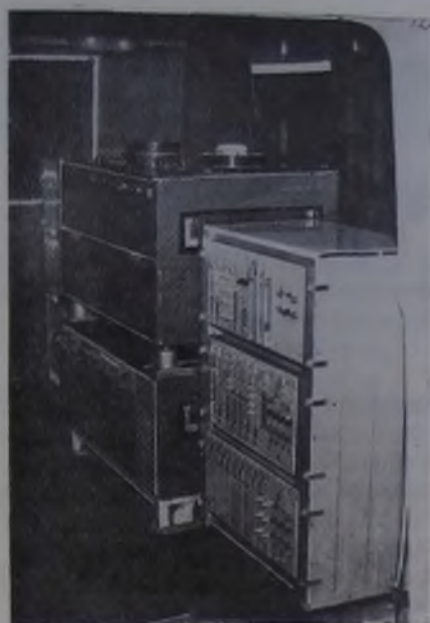


Рис. 5. Стойки видеоборудования и видеомagneтoфон



Рис. 6. Стеллаж контрольного оборудования и пульт управления

положенной в салоне автомобиля, — естественная. В стойках видеоборудования предусмотрены специальные воздухозаборники.

В передней части автомобиля (рядом с водителем) предусмотрено рабочее место для комментатора.

Аппаратура станции представляет собой достаточно сложный комплекс, обеспечивающий формирование ТВ сигнала, полностью удовлетворяющего стандартам и требованиям цветного ТВ вещания.

Накопленные в процессе эксплуатации ПРТС данные подтверждают правильность основных решений, положенных в основу разработки этой станции.

Основные технические данные ПРТС

Количество репортажных носимых камер	2
Максимальное удаление камер от станции	100 м*
Количество выносных микрофонов	2
Максимальное удаление микрофонов от станции	100 м*
Максимальное удаление станции от источников питания	100 м
Время разворачивания станции, не более	20 мин
Время прогрева аппаратуры, не более	5 мин
Продолжительность непрерывной записи программы	до 45 мин
Потребляемая аппаратурой мощность, не более	1,6 кВт

*Это расстояние может быть увеличено до 200 м при использовании дополнительных кабельных барабанов.