

История отечественного телевидения. Техника телевизионного репортажа

Окончание. Начало в [№ 6/2023](#)

Часть вторая. Передвижные репортажные телевизионные станции

Владимир Московских

Для проведения студийных телевизионных передач, потребность в которых к концу 1960-х годов резко возросла, в 1968 году во Всесоюзном научно-исследовательском институте телевидения и радиовещания (ВНИИТР) был разработан комплекс телеаппаратуры для автомобильной репортажной телевизионной установки (АРТУ). Это первая отечественная разработка малой ПТС, созданной на базе многоместного легкового автомобиля ЗИЛ-118 «Юность». АРТУ обеспечивала проведение телевизионных передач со звуковым сопровождением как из стационарного положения («с места», в качестве малой ПТС), так и в движении на скорости до 70 км/ч. В ней был применен новый и по тем временам передовой способ передачи звукового сопровождения в совмещенной полосе частот, что позволило значительно упростить состав оборудования и повысить его экономическую эффективность. Вся аппаратура разработана на полупроводниковых приборах, масса ее была невелика, и потребляла она мало энергии (от стационарной сети 220 В (50 Гц) и от бортовой сети автомобиля 220 В (400 Гц)). Переходы с одного источника питания на другой не требовали дополнительной перестройки или замены блоков питания.

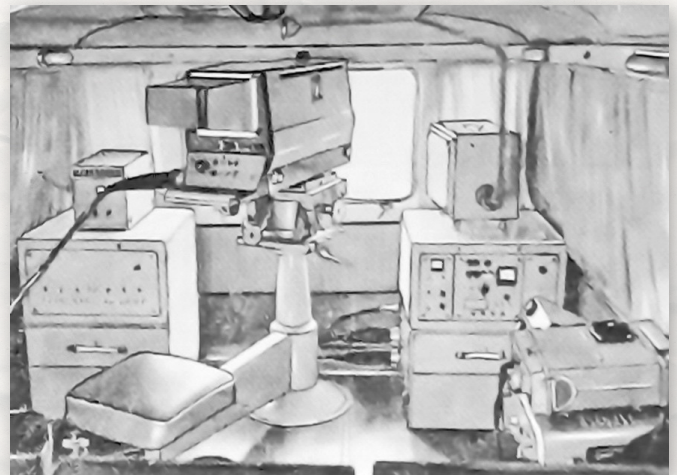
АРТУ состояла из передающего и приемного узлов. Аппаратура передающего узла размещалась в автомобиле ЗИЛ-118 и обеспечивала формирование комбинированного сигнала и его передачу по радиолинии на приемный узел. Сам комбинированный сигнал состоял из полного телевизионного сигнала и звуконесущих импульсов. В со-

став оборудования передающего узла входили два камерных канала, линейный усилитель, кодирующее устройство, устройство визуального контроля видеосигналов, два микрофонных тракта, радиолинии каналов сантиметрового и дециметрового диапазонов, системы служебной связи и синхронизации электропитания.

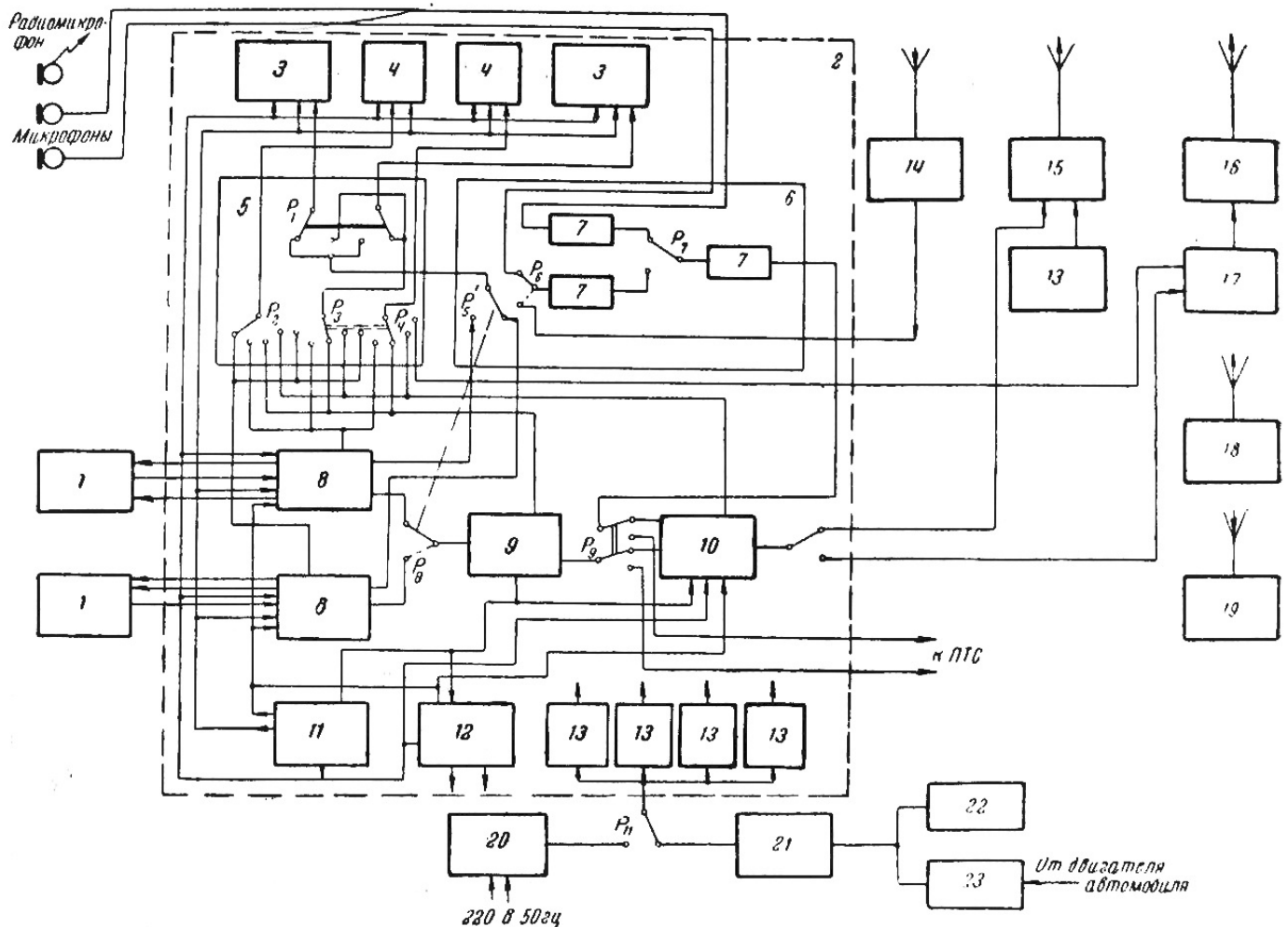
Главные элементы передающего узла – телевизионные камеры «Волна», одна из которых помещалась внутри автомобиля и производила съемку через заднее окно, другая была вынесена на переднюю часть крыши и обслуживалась через сдвижной люк. Авторами такого проекта были инженер-конструктор Д. Жуков и художник-конструктор М. Коськов (Ленинградский филиал ВНИИТЭ). Камеры были изготовлены на базе высококачественного суперортикана ЛИ-213, имели минимальные габариты и массу, что обеспечивало удобство в эксплуатации, и рассчитаны на работу с комплектом объективов с фокусными расстояниями 37...210 мм с дистанционным управлением. В камеры входили блоки, повышающие их стабильность и надежность работы (схемы стабилизации тока луча, защиты передающей трубки от прожигания при выходе из строя блоков развертки, термостабилизация мишени передающей трубки). Работа над «Волной» велась в течение продолжительного времени. Благодаря замене ламповой схемы на полупроводниковую, выбору рациональной формы и конструкции камера «Волна» весила около 36 кг. Для сравнения – масса выпускаемой в те годы камеры «КТ-27» была более 60 кг.



АРТУ на базе автомобиля ЗИЛ-118 «Юность»

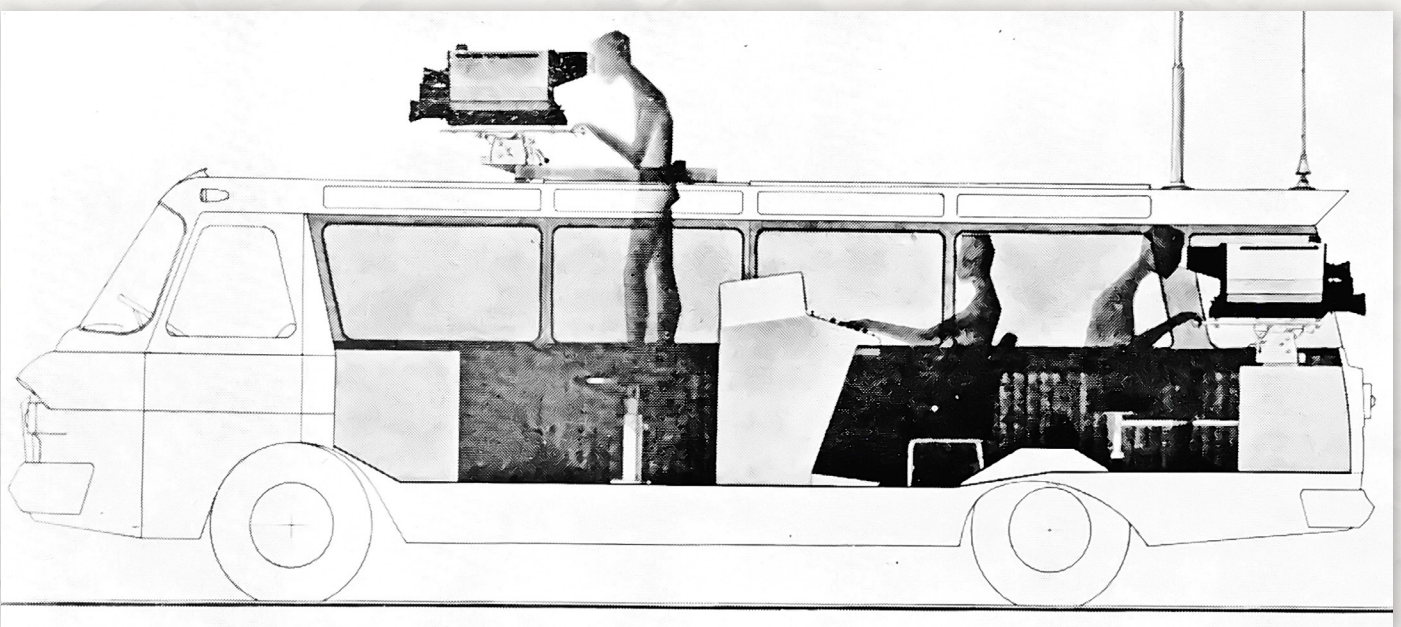


Телеаппаратура в АРТУ



- | | | | |
|----------------------------------|------------------------------------|---|-------------------------------|
| 1 – передающая камера; | 7 – усилительно-регулируемый блок; | 13 – блок питания; | 19 – телевизор «Юность»; |
| 2 – пульт управления; | 8 – блок камерного канала (БКК); | 14 – приемник радиомикрофона; | 20 – стабилизатор напряжения; |
| 3 – видеоконтрольное устройство; | 9 – линейный усилитель; | 15 – передатчик сантиметрового диапазона; | 21 – преобразователь; |
| 4 – осциллограф; | 10 – кодирующее устройство; | 16 – передатчик дециметрового диапазона; | 22 – аккумулятор; |
| 5 – панель видеоинженера; | 11 – синхрогенератор; | 17 – блок питания и управления; | 23 – генератор. |
| 6 – панель режиссера; | 12 – генератор сетчатого поля; | 18 – радиостанция служебной связи; | |

Функциональная схема передающего узла АРТУ



Расположение камер в АРТУ



ТЖК-камера «Волна»

Управление работой телевизионного и звукового оборудования, а также системой служебной связи осуществлялось дистанционно, со специального пульта, на котором располагались две панели управления – видеоинженера и режиссера. Выбор двух диапазонов передающего узла – сантиметрового и дециметрового – давал возможность обеспечить уверенную работу АРТУ на различных трассах и в условиях сложной местности (прямые узкие улицы, круговые трассы и т. д.). Передающие антенны сантиметрового диапазона были сделаны в виде рупора, дециметровые антенны – в виде решетки из двух восьмиэлементных волновых каналов. Управление антенной позволяло осуществлять круговое и реверсивное ее вращение с максимальной скоростью до 20°/с с точностью наведения 2°.

Устойчивая передача изображения со звуковым сопровождением во время движения АРТУ обеспечивалась системой автоматического управления, которая стабилизировала азимутное положение передающей антенны в направлении приемной. Приемная антенна, состоящая из параболического рефлектора диаметром 1,5 м и двух сменных облучателей сантиметрового и дециметрового каналов, располагалась в специально оборудованном для этого автобусе ПАЗ-652М.

На московском и ленинградском телецентрах были проведены испытания экспериментального образца АРТУ в реальных условиях при движении ЗИЛ-118 по городским магистралям со скоростью до 70 км/ч с передачей изображения и звуковым комментарием в эфир, а также с записью на видеомagneтофон. Впервые с помощью данной установки были показаны парады 1 и 9 мая 1968 года в Ленинграде (объезд войск и пионерских дружин). Но внедрению АРТУ в серийное производство не суждено было произойти. Так она и осталась в единичном экземпляре, а автобус «Телекурьер» обслуживал ленинградское телевидение до начала 1990-х годов.

Развитие телевизионной техники в 70-х годах прошлого века позволило существенно изменить содержание ТВ-программ. Увеличилось время внестудийного вещания. Телезрители стали как бы очевидцами, а в некоторых случаях участниками транслируемых событий. Эти обстоятельства стимулировали дальнейшее усовершенствование ТВ-оборудования ПТС и расширение его технологических возможностей. Однако создание так называемых



Автобус ПАЗ-652М, оснащенный для несения приемных антенн

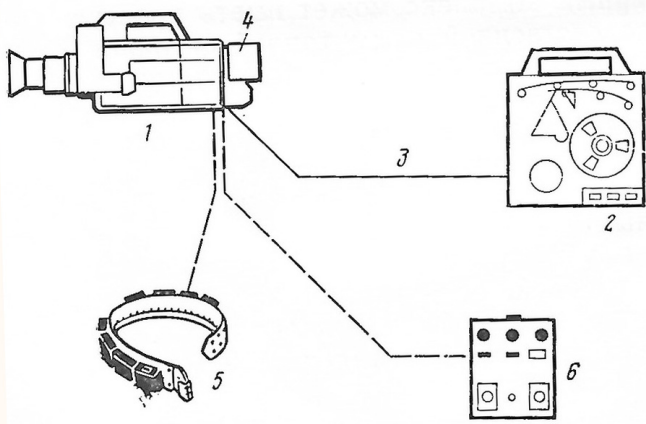


Автобус «Телекурьер»

репортажных программ (интервью, хроника, передачи со строительных площадок, с полевых станций и др.) долгое время оставалось еще делом киносъемки. Это можно объяснить спецификой работы киносъемочной аппаратуры, которая характеризовалась минимальным временем приведения в рабочее положение, оперативностью, мобильностью. Быстрый прогресс в области микроэлектроники позволил перейти к созданию совершенно новых ТВ-камер, которые по своим массогабаритным характеристикам не уступали профессиональным кинокамерам, а по комплексным качественным параметрам даже их превосходили. Появилась реальная возможность замены киносъемочной аппаратуры телерепортажными средствами.

Репортажное оборудование стали разрабатывать по двум направлениям. Первое – это создание передвижных телевизионных станций (ПТС), обеспечивающих оперативный сбор и быструю передачу информации практически из любого труднодоступного района для записи программ, требующих минимальной редакционной обработки и последующего монтажа. Данные станции размещались в автомобилях, в их состав входили 2 или 3 камеры, 1 или 2 видеомagneтофона, видео- и звуковой микшеры, синхронизатор, контрольное и вспомогательное оборудование.

Согласно второму направлению, шло создание портативных репортажных ТВ-установок (ПРТУ), состоявших из камеры массой не более 10...11 кг и одного видеомagne-



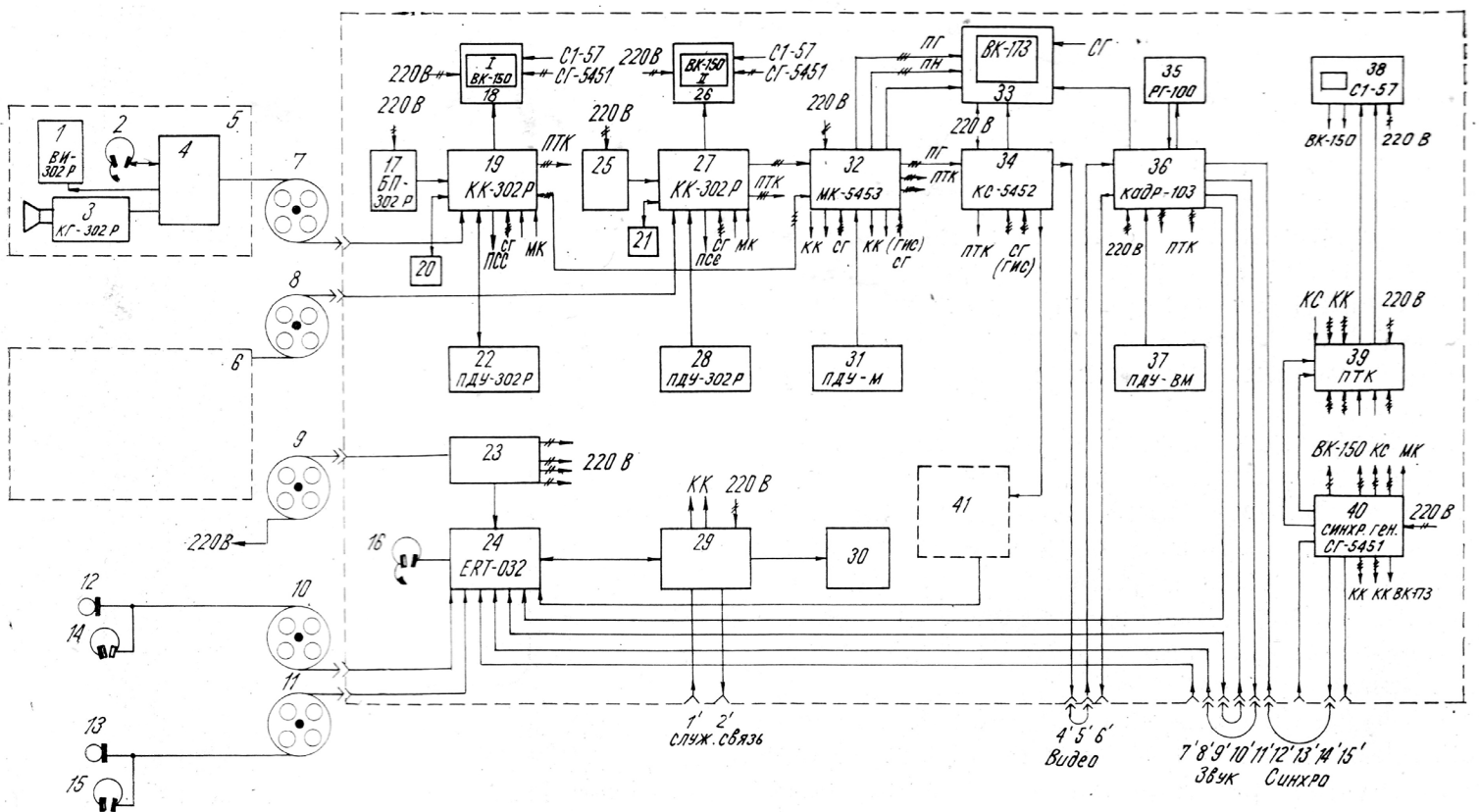
- 1 – камера;
- 2 – видеоманитон;
- 3 – кабель подключения к ВМ;
- 4 – штатный аккумулятор;

- 5 – дополнительный внешний пояс аккумуляторов;
- 6 – блок питания от сети.



Типовой тележурналистский комплект

Передвижная репортажная станция на базе автомобиля УАЗ-452А



- 1 – видеокабель;
- 2, 16, 20, 21 – микрофонная гарнитура;
- 3 – камерная головка;
- 4 – ранцевый 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 – щит 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 – видеоманитон;
- 37 – пульт дистанционного управления видеоманитоном;
- 38 – осциллограф;
- 39 – пульт технического контроля;
- 40 – синхрогенератор;
- 41 – кабина комментатора.

тофона массой не более 15...20 кг. ПРТУ можно было перевозить любым транспортным средством – мотоциклом, автомобилем, катером и т. д.

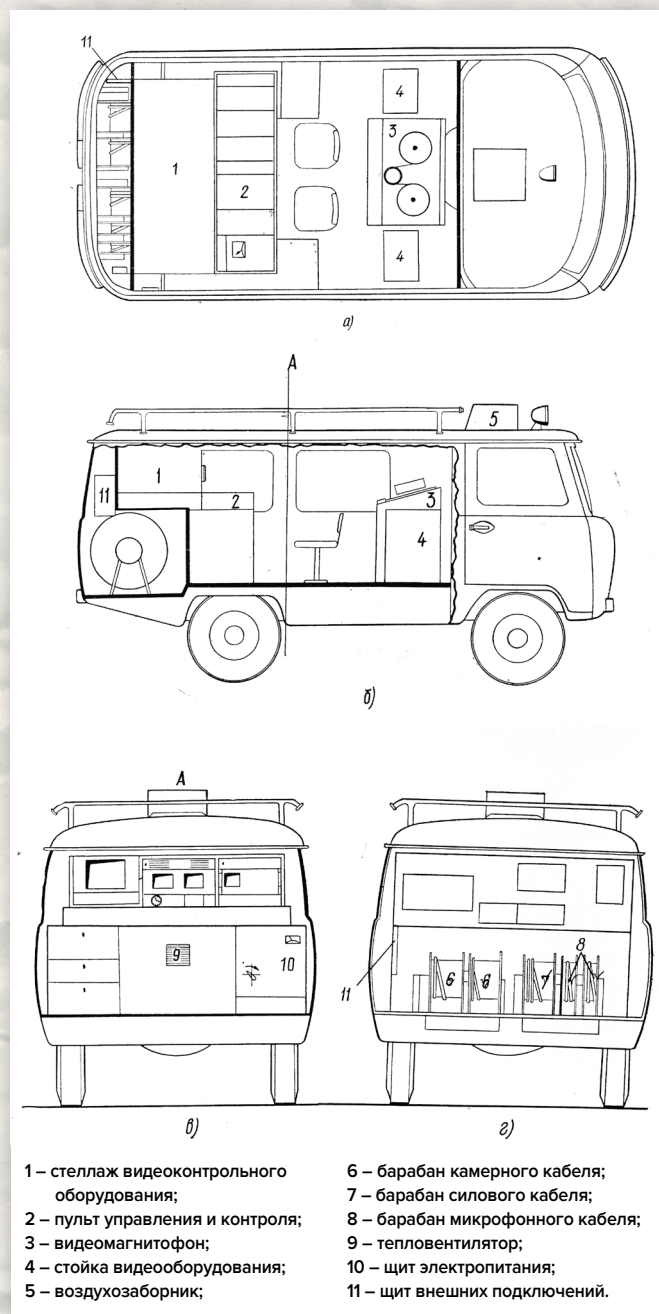
Оператор, ведущий съемку с помощью типового тележурналистского комплекта, мог работать во время движения транспортного средства. Такой комплект достаточно прост в обращении и мог быть легко доставлен на место проведения репортажа. Но оперативно получить готовую к выдате в эфир передачу, используя только такую аппаратуру, не всегда удавалось. 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. К Олимпиаде-80 ВНИИТР совместно с Ленинградским оптико-механическим объединением (ЛОМО) разработало двухкамерную передвижную репортажную станцию ПРТС на шасси УАЗ-452А.

В качестве шасси для станции взяли автомобиль повышенной проходимости УАЗ-452А, что позволило осуществлять запись репортажных программ на видеоманитон в удаленных сельскохозяйственных районах, в цехах промышленных предприятий и т. д. Станция была достаточно мобильна, ее длина 4,9 м, масса полностью снаряженного автомобиля – 2,6 т. В состав станции входили микшерно-коммутационное устройство с генератором спецэффектов, репортажные камеры КТ-302Р (КТР-308), одноголовочный видеоманитон «Кадр-103» (в последующих образцах – «Кадр-103АС»), синхронизатор, вспомогательное контрольное и звуковое оборудование. Вся аппаратура, кроме звукового микшера, разрабатывалась специально для этой станции. Видеоманитон «Кадр-103» имел небольшие размеры и обеспечивал необходимое качество записи. «Кадр-103АС» представлял собой более усовершенствованную модификацию этого магнитофона, был совместим с исходной моделью на уровне видеозаписей и обладал возможностью работы в режимах стоп-кадра и замедленного воспроизведения. Дистанционное управление камерами и технический контроль аппаратуры, которая максимально была автоматизирована, велось с рабочего места инженера. Так, камеры КТ-302Р имели системы автоматического совмещения растров, баланса видеосигналов и регулировки освещенности. Вся аппаратура станции построена в основном на интегральных микросхемах.

Синхронизация всего видеооборудования станции осуществлялась с помощью импульсов, вырабатываемых синхрогенератором. Для станции был специально разработан упрощенный пульт служебной связи, обеспечивающий двустороннюю связь режиссера и инженера с операторами телекамер. Дистанционное управление камерами, видеоманитоном и микшером выполнялось с помощью выносных пультов, которые размещались в общем пульте управления и контроля вместе с пультами управления служебной связью, техническим контролем и звуковым микшером. Визуальный контроль проводился с помощью черно-белых ВКУ, подключенных к выходам камерных каналов, и цветного ВКУ, на котором контролировали качество изображения на выходах микшера, кодера и видеоманитофона.

Для обеспечения возможности оперативной проверки и подстройки видеооборудования станции в состав синхро-

генератора на входы камерных каналов, микшера и кодера SECAM были введены блоки формирования испытательных сигналов: цветных полос, серой шкалы, синус-квадратичного импульса и др. Все оборудование станции питалось от однофазной сети переменного тока 220 В (50 Гц) и позволяло формировать законченные фрагменты ТВ-программы, которые записывались на видеоманитон и далее могли быть переданы на вход внешних программ ПТС по каналам связи или непосредственно на телецентр. Вся электронная аппаратура размещалась в салоне автомобиля, а кабельные барабаны и щит для подключения внешних кабелей располагались в заднем отсеке автомобиля. В передней части автомобиля, отделенной перегородкой, размещалось рабочее место комментатора.



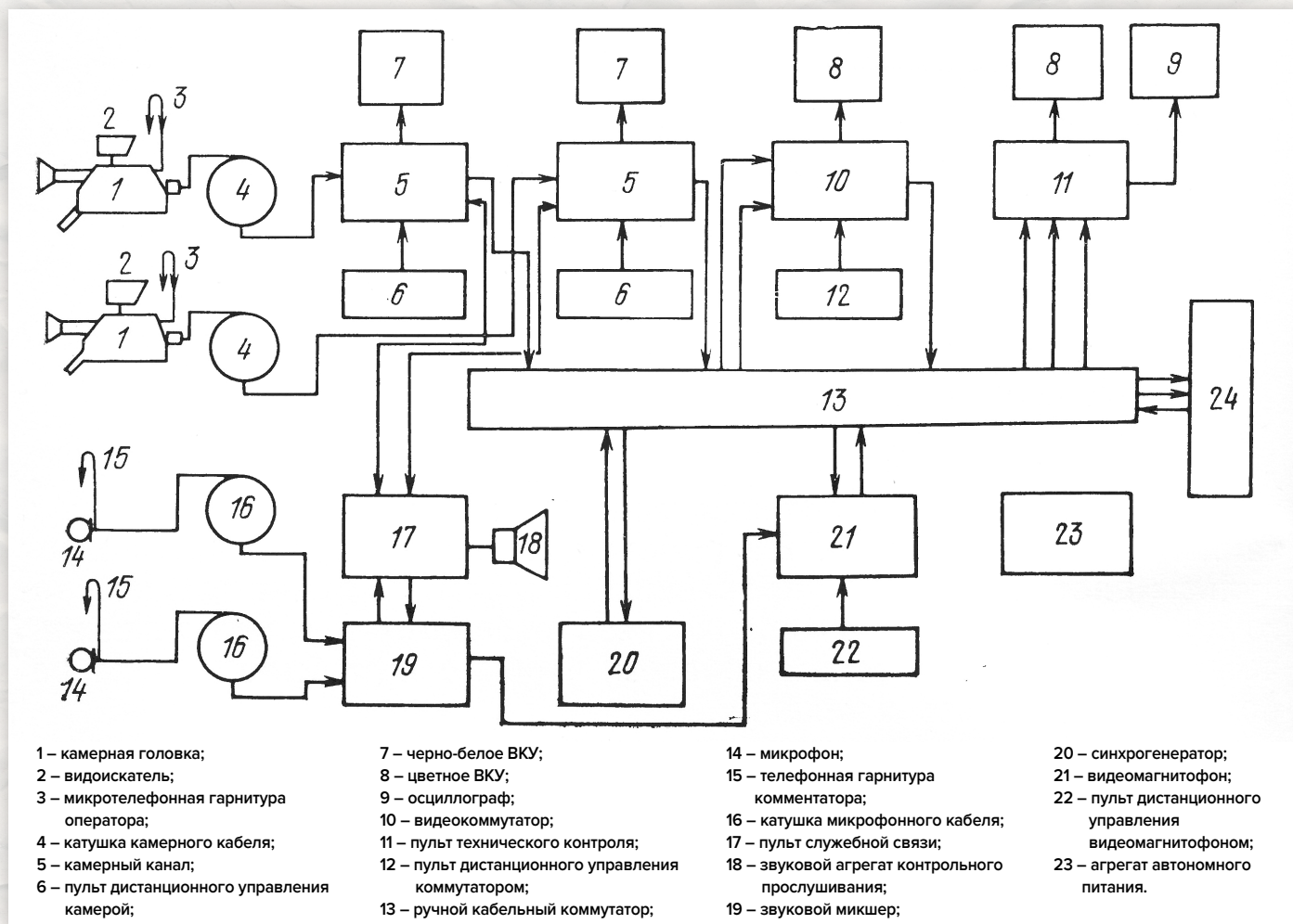
- | | |
|---|----------------------------------|
| 1 – стеллаж видеоконтрольного оборудования; | 6 – барабан камерного кабеля; |
| 2 – пульт управления и контроля; | 7 – барабан силового кабеля; |
| 3 – видеоманитон; | 8 – барабан микрофонного кабеля; |
| 4 – стойка видеооборудования; | 9 – тепловентилятор;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

Размещение оборудования в ПРТС на базе автомобиля УАЗ-452А. А – вид сверху; б – вид сбоку; в – поперечное сечение станции; г – кабельный отсек.

Но опыт эксплуатации первых ПРТС, в том числе во время московской Олимпиады, показал, что пользоваться такой малогабаритной станцией неудобно из-за недостаточного внутреннего объема. Необходимо было при сохранении возможностей ПРТС, в том числе проходимости и маневренности базового шасси, создать более удобную для работы станцию. Была разработана репортажная станция на базе микроавтобуса РАФ-2203, имеющая встроенный источник питания с возможностью работы во время движения автомобиля. Состав оборудования станции был сокращен с целью уменьшения потребляемой мощности и облегчения возможности автономного питания. В итоге, новая ПТРС получила две телевизионные камеры КТР-308М, на выходе которых формировался полный телевизионный сигнал SECAM. Отличие камер КТР-308М от предшественниц состояло в использовании более совершенной оптико-механической системы и добавлении блока кодера SECAM. При записи программы, формируемой двумя камерами станции, сигналы с датчиков ПРТС с помощью переключателей на ручном коммутаторе видеосигналов подавались на соответствующие входы видеокоммутатора, с выхода которого сигнал заводился на ручной коммутатор и мог быть подан на вход видеомagneфона, откуда он поступал на вход другой ПТС или ПТРС. При работе ПРТС в движении работала одна камера, причем оператор располагался в специальном люке, сделанном в крыше

автомобиля. При работе станции в движении сигнал с одной камеры при соответствующем положении переключателя подавался непосредственно на вход видеомagneфона.

В середине 1980-х годов многие телецентры страны уже смогли оценить качество и удобство передвижных ПТС и ПТВС, собранных в фургонах Ajokki финского производства, которые были поставлены на отечественное шасси КАМАЗ. Поэтому, когда встал вопрос о создании новой передвижной репортажной ТВ-станции, оборудование Шауляйского телевизионного завода разместили в специально разработанном кузове-фургоне Ajokki, установленном на полноприводном шасси УАЗ-3303 (УАЗ-452Д). В результате значительно увеличился внутренний объем репортажной станции, что позволило не только с комфортом разместиться техникам, но и удобно расположить выносное оборудование, убрав его в специальные отсеки с доступом снаружи. Электронное оборудование станции потребляло 1,4 кВт, а для питания обогревателя и кондиционера дополнительно требовалось еще 2 кВт. Поэтому машину оснастили встроенным японским бензоэлектрическим генератором мощностью 4 кВт, работающим на бензине А-92. Для повышения уровня пожарной безопасности автономный источник электропитания разместили в заднем изолированном отсеке. В качестве альтернативы на стоянке станция могла быть подключена к однофазной сети 220 В.



Структурная схема ПТРС с автономным питанием на базе шасси РАФ-2203



ПРТС «Гранат-2»

ПРТС «Гранат-2» оснащалась двумя камерами вне-студийного видеопроизводства КТ-320, видеокоммутатором, четырьмя видеомониторами (двумя цветными и двумя черно-белыми), видеомагнитофоном, генератором синхронизирующих и испытательных сигналов, шестивходовым аудиомикшером, оборудованием служебной связи и вспомогательной аппаратурой. Максимальная длина перевозимых камерных и микрофонных кабелей — 200 м. Отечественный видеомагнитофон ВМ-4101 формата «В» обеспечивал непрерывную запись в течение 1 ч, контрольное воспроизведение и простейший монтаж сигналов изображения и звука в режимах

«вставка» и «продолжение». При видеосъемке в движении оператор мог воспользоваться откидным люком в крыше кабины водителя. Передвижная репортажная телевизионная станция «Гранат-2» на базе УАЗ-3303 могла работать совместно с большими ПТС или ПТВС. В этом случае синхрогенератор станции действовал в ведомом режиме, а сигналы двух камер подавались непосредственно на видеомикшер ПТС.

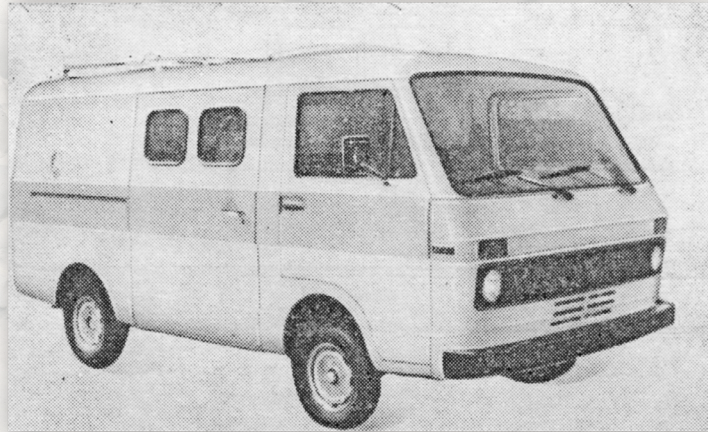
В СССР в 1970-80-х годах применялись и импортные ПТРС. К числу ведущих зарубежных разработчиков передвижных репортажных станций относились такие фирмы, как Marconi, AMPEX, RCA, Thomson, Bosch. В целом, выпуском ПРТС в середине 1980-х годов занимались больше 30 фирм, а самих таких станций было около 50 основных моделей.

Как видно из таблицы, все станции имели необходимый минимум аппаратуры. Для Гостелерадио СССР интерес представляла выпускаемая фирмой Thomson линейка репортажных станций. В нее входили две станции с почти одинаковым составом оборудования: легкая репортажная станция и репортажная станция на автомобиле повышенной проходимости. Различались станции конструкцией кузова, типом шасси и двигателя. Кроме того, внимание советских чиновников от ТВ привлекали передвижная станция для монтажа и передачи репортажей, размещенная в микроавтобусе, и облегченный автомобильный вариант репортажной станции.

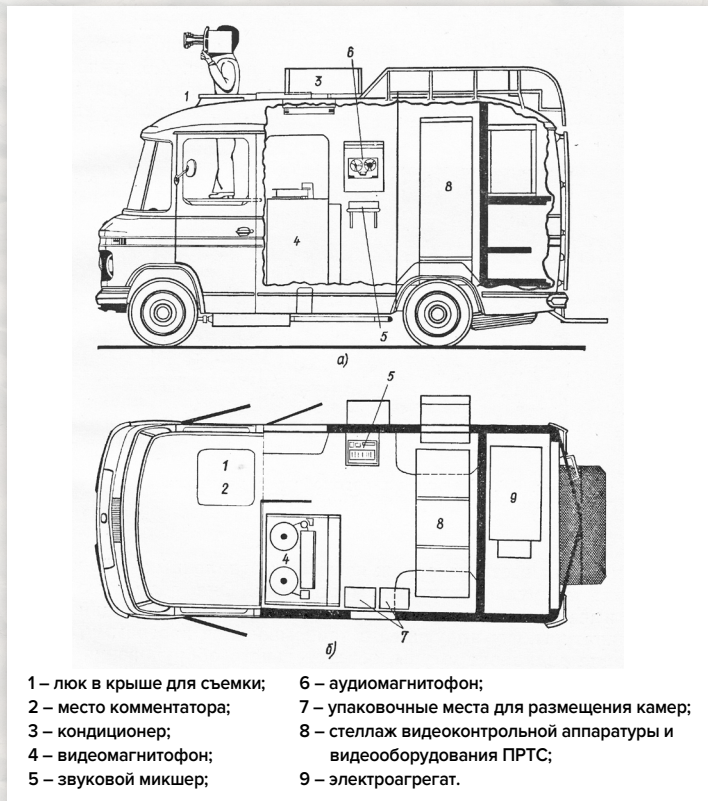
Внешне автомобили телевидения всегда выделялись яркой заметной окраской, особенно когда телевидение перешло на цветной формат: вдоль бортов наносили цвет-

Краткие характеристики наиболее распространенных моделей ПРТС 1980-х годов

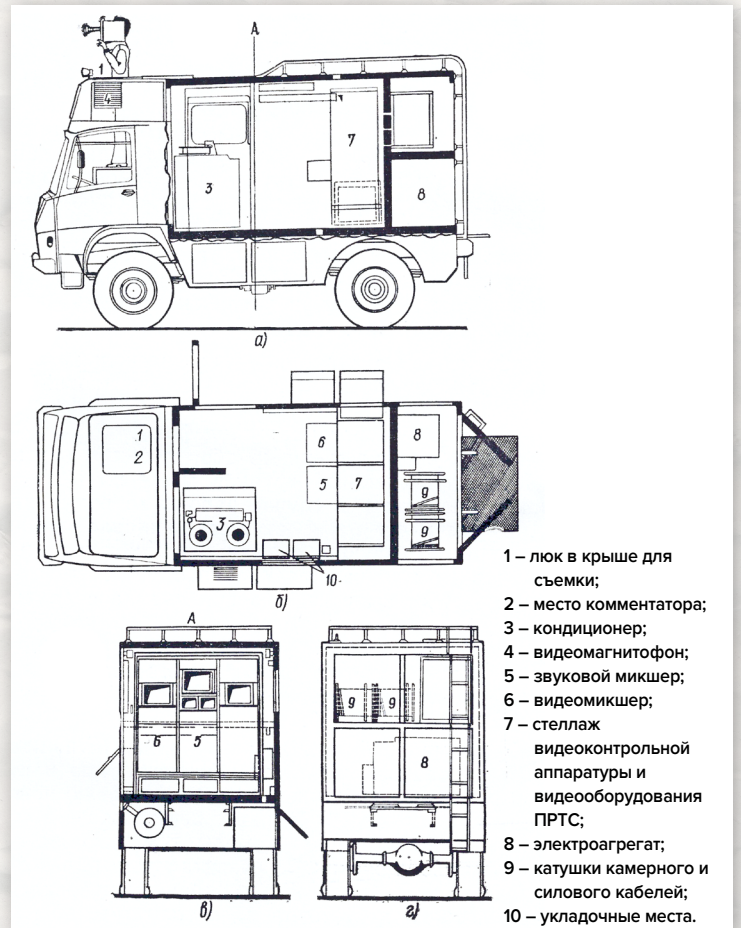
Модель станции	Фирма-изготовитель	Автомобиль				Камеры	ВМ	Мощность электрогенератора, кВА
		Масса, т	Высота, м	Длина, м	Ширина, м			
Минимобиль	Marconi	5,0	2,72	5,38	1,94	2×«МАРК VIII» или «МАРК IX»	1/2×MR-1 или AVR-2	12,5
АСМ-202	AMPEX	—	—	5,94	—	2×BBC-14	1	—
Легкая репортажная станция	Thomson	6,5	—	—	—	2× TTV-1516P	1×AVR-2 или TTV-3700	9,0
Станция на автомобиле с повышенной проходимостью	Thomson	6,5	3,34	5,65	2,15	2× TTV-1516P	1/2×TTV-3900	9,0
Автомобильная репортажная станция	Thomson	1,95	1,55	4,3	1,69	1/2×TTV-1601	1/2×TTV-3910 и пульт монтажа	1,0
Станция для монтажа и передачи репортажей	Thomson	3,08	—	—	—	1/2× TTV-1600	TTV-3950	—
Минимобиль	RCA	4,08	2,08	6,0	1,8	1/2× ТК-76 или ТК-760	1/2×TR-600A	6,0
ВРМ-2000	Sony	4,5	2,73	5,37	2,06	2/3× BVP-300P/S	2×BVU-800P/S с ТВС BVU-500P/S	12,5
ПРТСЦТ	ЛОМО, ВНИИТР	2,6	1,94	4,9	1,9	2× КТР-308	1×«Кадр-103» или «Кадр-103АС»	—



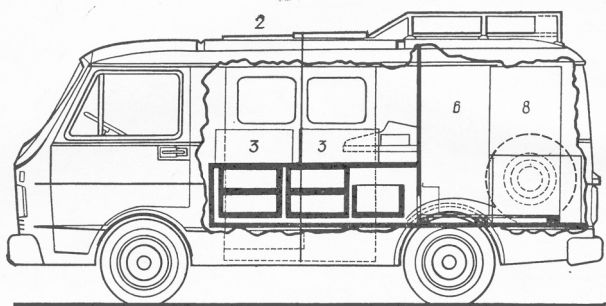
Репортажные станции Thomson (слева направо, сверху вниз): легкая репортажная станция, автомобильная репортажная станция, станция для монтажа и передачи репортажей, станция на автомобиле повышенной проходимости



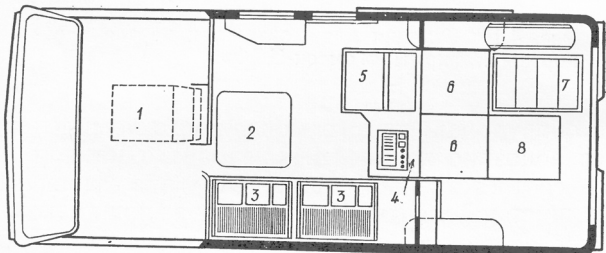
Размещение оборудования в легкой репортажной станции. а – вид сбоку, б – вид сверху.



Размещение оборудования ПРТС на автомобиле повышенной проходимости. а – вид сбоку, б – вид сверху; в – сечение А; г – вид сзади.



а)



б)

- | | |
|-----------------------------|---------------------------------|
| 1 – место комментатора; | 5 – пульт электронного монтажа; |
| 2 – люк в крыше для съемки; | 6 – стойки видеоборудования; |
| 3 – видеоманитон; | 7 – аккумуляторные батареи; |
| 4 – звуковой микшер; | 8 блок питания. |

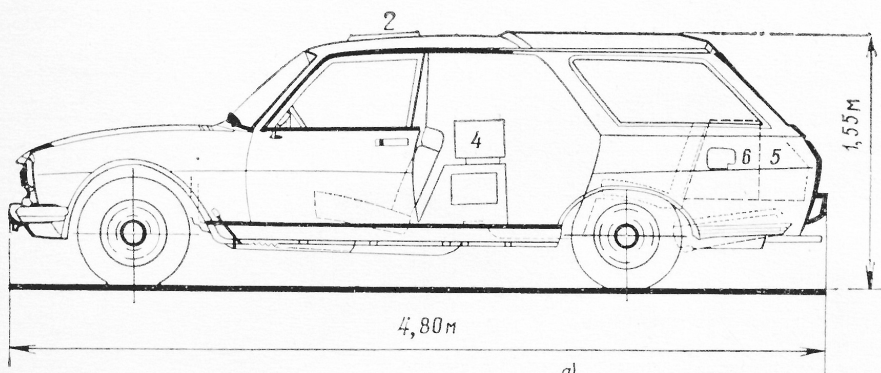
Размещение оборудования в станции для монтажа и передачи репортажей. а – вид сбоку, б – вид сверху.

ные полосы – синие, зеленые и красные. В 1970-е годы телевизионные машины, как правило, окрашивали в два цвета – белый верх, синий низ. Но с приходом в телевизионные центры импортных машин нового поколения, а особенно передвижных станций с финскими кузовами Ajokki, основным цветом ПТС стал серебристый.

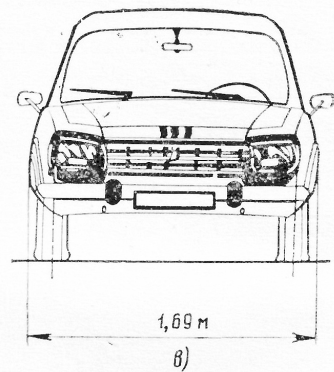
Сегодня, когда в телевидении активно применяются цифровые технологии и космическая связь, передвижные репортажные телевизионные станции получили расширенные функции и вплотную приблизились по ним к большим ПТС и ПТВС. Современные репортажные станции способны не только произвести запись телепередачи, но и организовать с места события прямую трансляцию, для чего применяется перевозимый антенный пост с функцией автоматического наведения на спутник-ретранслятор. Оборудование таких станций стало настолько компактным, что без труда умещается в обычном микроавтобусе или цельнометаллическом фургоне средних размеров, на крышу которого устанавливается антенный пост спутниковой связи.

Источники:

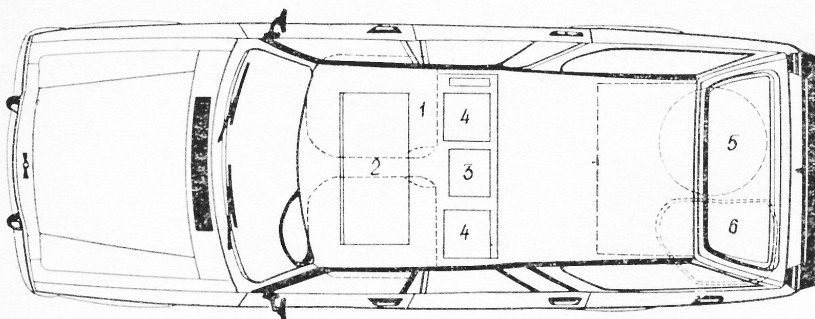
- ◆ Технические средства телевизионного репортажа. – Москва: Радио и Связь. 1983.
- ◆ Телевизионные передающие камеры. – Москва: Радио и Связь. 1988.
- ◆ Техника кино и телевидения. 1969. № 1; 1978. № 7; 1979. № 9; 1980. № 6; 1982. № 8; 1987. №№ 6-7.
- ◆ Телевизионная камера «Волна»// Техническая эстетика. 1970. №7.



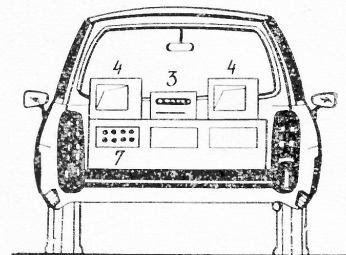
а)



б)



в)



г)

- | | | | |
|-----------------------------|---|---|--|
| 1 – сидение оператора; | 4 – цветное ВКУ; | 6 – место размещения источника автономного питания; | 7 – панель для подключения аппаратуры служебной связи. |
| 2 – люк в крыше для съемки; | 5 – складочное место для камеры и другого оборудования; | | |
| 3 – видеоманитон; | | | |

Размещение оборудования в автомобильной репортажной станции. а – вид сбоку, б – вид сверху; в – вид спереди; г – разрез станции.