

**Государственный комитет СССР  
по телевидению и радиовещанию**

**Всесоюзный научно-исследовательский институт  
телевидения и радиовещания**

**ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЦЕЛЕВЫХ КОМПЛЕКСНЫХ  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОГРАММ И ПРОГРАММ ПО РЕШЕНИЮ  
ВАЖНЕЙШИХ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ**

## **ОБЗОРНАЯ ИНФОРМАЦИЯ**

**ВЫПУСК I**

**МАГНИТНАЯ ВИДЕО- И ЗВУКОЗАПИСЬ**

**АНАЛОГОВЫЕ И ЦИФРОВЫЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ВИДЕОМАГНИТОФОНЫ**

**Москва 1984**

Цена 50 коп.

Индекс 65863

Информационное обеспечение целевых комплексных программ, 1984, вып. 1, 1—53.

УДК 681.846.7:621.397

В обзоре рассматривается современное состояние аналоговой профессиональной видеозаписи. Приводятся принципы построения и технические характеристики различных типов видеомагнитофонов, выпускаемых за рубежом и в СССР. Рассматриваются монтажные системы, основанные на принципе электронного монтажа по адресно-временному коду. Приведены данные о состоянии цифровой видеозаписи.

Обзор подготовили:

В.И.Пархоменко (научная редакция)

В.И.Пархоменко (гл. 1, 2, 3) С.Г.Колмаков (гл. 2, 3),

Государственный комитет СССР  
по Телевидению и радиовещанию

Всесоюзный научно-исследовательский институт  
телевидения и радиовещания

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЦЕЛЕВЫХ КОМПЛЕКСНЫХ  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОГРАММ И ПРОГРАММ ПО РЕШЕНИЮ  
ВАЖНЕЙШИХ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

Обзорная информация  
Выпуск I

МАГНИТНАЯ ВИДЕО- И ЗВУКОЗАПИСЬ

Аналоговые и цифровые профессиональные  
видеомагнитофоны

Москва 1984

Издается с 1984 г.

Выходит один раз в год

---

## I. СТУДИЙНЫЕ АНАЛОГОВЫЕ ВИДЕОМАГНИТОФОНЫ

### I.1. Видеомагнитофоны с поперечно-строчной записью

В 1956 г. фирма Амрех (США) продемонстрировала первый видеомагнитофон, который явился прототипом будущих видеомагнитофонов, получивших широкое распространение в телевизионном вещании. Практическое решение этой проблемы стало возможным благодаря применению строчной магнитной записи и ЧМ записи с низкой несущей частотой /I.I/.

В первых профессиональных видеомагнитофонах использовался принцип поперечно-строчной записи четырьмя вращающимися видеоголовками на магнитной ленте шириной 50,8 мм с форматом записи Q.

---

© Всесоюзный научно-исследовательский институт  
телевидения и радиовещания (ВНИИТР), 1984

Видеомагнитофоны с этим форматом записи выпускались за рубежом более 20 лет. Кроме фирмы Ampex, такие видеомагнитофоны производились фирмами Bosch (ФРГ), RCA (США) и Toshiba (Япония). Видеомагнитофоны с форматом записи Q до настоящего времени используются на зарубежных телецентрах, но по мере их физического износа заменяются на видеомагнитофоны с наклонно-строчной записью с форматом В и С.

В течение прошедших лет накоплены значительные фонды программ, записанных на ленте 50,8 мм, стоимость которых превышает стоимость аппаратуры, на которой была произведена их запись. Поэтому следует ожидать, что видеомагнитофоны с форматом Q сохранятся на телецентрах еще продолжительное время для воспроизведения и перезаписи накопленного фонда программ. Известно, что даже на вновь строящихся телецентрах предусматривается небольшое количество этих видеомагнитофонов /Г.2/, в основном фирмы Ampex серии AVR.

В Советском Союзе первый прототип промышленного видеомагнитофона КАДР-1 разработан в 1960 г. во Всесоюзном научно-исследовательском институте звукозаписи (ныне ВНИИТР). Видеомагнитофон КАДР-1 для записи черно-белого телевидения выпускался для нужд телевизионного вещания Новосибирским заводом точного машиностроения (НЗТМ). В 1967 г. тем же институтом разработан видеомагнитофон КАДР-3 для записи сигналов цветного телевидения, производство которого было освоено так же НЗТМ. К Олимпийским играм 1980 г. во ВНИИТРе был разработан видеомагнитофон КАДР-5, а пульт автоматизированного электронного монтажа (САЭМ) к нему создан РФЦ (ГДР). Небольшую партию видеомагнитофонов КАДР-5 выпустил НЗТМ, а пультов САЭМ - РФЦ.

В настоящее время на телецентрах страны используются модификации видеомагнитофона КАДР-3 типов КАДР-ЗП, КАДР-ЗПМ, а на нескольких телецентрах автоматизированные монтажные комплексы, включающие в себя видеомагнитофоны КАДР-5 и пульт САЭМ.

Основные технические данные отечественных видеомагнитофонов с форматом записи Q приведены в табл. I.I.

Таблица I.I

Основные технические характеристики профессиональных четырехголовочных видеомагнитофонов

Параметры	КАДР-ЗП	КАДР-ЗПМ	КАДР-5
<u>Общие характеристики</u>			
Габариты, мм	1480x1690x750	1480x1670x750	1616x1658x706
Масса, кг	500	500	850
Потребляемая мощность, кВт	1,8	1,8	1,5
Скорость ленты, см/с	39,7	39,7	39,7/19,8
<u>Канал изображения</u>			
Полоса частот МГц	6,0 <sup>±</sup> 1 дБ	6,0 <sup>±</sup> 1 дБ	6,0 <sup>±</sup> 1 дБ
Отношение сигнал/шум, дБ	41	45	45
Дифференциальное усиление, %	5	4	4
Дифференциальная фаза, град	6	6	4
<u>Канал звука</u>			
Полоса частот, Гц	50-15000	50-15000	50-15000
Отношение сигнал/шум, дБ	50	55	55
<u>Особенности аппаратуры</u>			
Способ монтажа	монтаж по меткам	устройство для монтажа по коду	устройство для монтажа по коду
Время вхождения в синхронизм, с	4	4	1
Время записи, мин	90	90	90

Четырехголовочные видеомагнитофоны, обеспечивая высокое качество записи ТВ сигнала, вместе с тем обладают рядом недостатков: значительными габаритами, массой и потребляемой мощностью, искажениями в виде полос на изображении, большим расходом магнитной ленты, существенными затратами на ремонт блоков вращающихся головок, большим количеством электронных блоков и необходимостью высококвалифицированного обслуживания, что ведет к увеличению стоимости записи-воспроизведения видеопрограмм.

## 1.2. Видеомагнитофоны с наклонно-строчной записью

Для студийных видеомагнитофонов с наклонно-строчной записью разработаны два формата: В - сегментная наклонно-строчная запись и С - несегментная наклонно-строчная запись.

Формат В разработан фирмой Bosch-Fernseh (ФРГ). В этом формате изображение записывается двумя вращающимися головками. Полукадр разбивается на шесть сегментов по 52Н в магнитной строчке. На барабане блока вращающихся видеоголовок (БВГ) расположены 4 ферритовые головки - две универсальные для записи и воспроизведения и две стирающие для электронного монтажа программ. В формате В невозможны такие режимы, как стоп-кадр, замедление, ускорение изображения, без использования для этих целей дополнительных электронных блоков, обеспечивающих память на кадр или телевизионное поле.

Формат С разработан совместно фирмами Sony (Япония) и Ampex (США). В этом формате применяется полутораголовочный способ записи. Одна вращающаяся головка записывает наклонную строчку, на которой располагается активная часть ТВ поля и большая часть кадрового импульса. Остальная часть кадровой синхронизации записывается на коротких наклонных строчках второй вращающейся головкой.

В европейских странах используется преимущественно модифицированный формат записи С, называемый С/ЕВU, в котором на месте, отведенном для записи сигнала кадровой синхронизации, записывается четвертый звуковой канал.

На барабане БВГ располагаются три головки под углом  $120^{\circ}$ : стирающая, универсальная и воспроизводящая. Воспроизводящая видео-

головка закреплена на пьезокерамической пластине, на электроды которой подаются управляющие напряжения от системы автотрекинга. Система служит для точного слежения головки за строчкой записи в режиме воспроизведения, а также для обеспечения режимов "Замедление" и "Ускорение" воспроизведения и режима "Стоп-кадр".

Для коррекции искажений временного масштаба воспроизводимого сигнала в видеомагнитофонах формата С применяют цифровые корректоры временных искажений (ЦКВИ) с большим диапазоном коррекции (до 4-6 строк).

Форматы записи В и С приняты в качестве стандарта Международной электротехнической комиссией (МЭК). Наибольшее распространение в производстве студийных видеомагнитофонов получил формат С. Видеомагнитофоны с этим форматом записи, кроме двух ведущих фирм Sony и Ampex, выпускают также фирмы Hitachi, NEC (Япония), RCA (США), Marconi (Великобритания), Thomson-CSF (Франция).

Фирма Sony производит две модели профессиональных студийных видеомагнитофонов с форматом записи С.

Видеомагнитофон BVH-2000, впервые демонстрировавшийся на выставке NAV в 1982 г., представляет собой аппаратуру второго поколения /I.3, I.4/. Наиболее интересными усовершенствованиями в нем являются: упрощенная заправка ленты с помощью раздвижных направляющих на ББГ; управление всеми системами автоматического регулирования с помощью центрального микропроцессора; расширенные возможности динамического автотрекинга, обеспечивающего воспроизведение при трехкратной скорости ленты в прямом направлении; сменные панели управления для расширения монтажных функций видеомагнитофона.

Сравнительно с предыдущей моделью BVH-1100 масса этого видеомагнитофона уменьшена со 130 до 70 кг, а также сокращено количество электронных блоков с 23 до 13 благодаря применению больших интегральных схем. Основные технические данные видеомагнитофонов приведены в табл. I.2.



Таблица I.2

**Основные технические характеристики  
студийных видеомэгнитофонов с наклонно-строчной записью**

Параметры	BCN-50 ФРГ	VPR-3 США	BVN-2000PS Япония	КАДР-103СЦ СССР
<b><u>Общие характеристики</u></b>				
Формат записи	B	C	C	C
Габариты, мм	1746x721x650	1917x758x812	570x680x570	1720x830x705
Масса, кг	200	294	70	260
Потребляемая мощность, Вт	880	805	550	1300
<b><u>Канал изображения</u></b>				
Полоса частот, МГц	5,0 <sup>±</sup> 0,1дБ 5,5-3дБ	5,0 <sup>±</sup> 0,5дБ 6,0-3дБ	5,0 <sup>±</sup> 0,5дБ 5,5-3дБ	5,0 <sup>±</sup> 0,5дБ 6,0-3дБ
Отношение сигнал/шум, дБ	43	43	43	43
Отношение сигнал/помеха, дБ	35	36	35	38
Дифференциальное усиление, %	4	4	4	5
Дифференциальная фаза, град	4	4	4	4
K-фактор, %	1,5	1,0	1,0	1,5
<b><u>Канал звука</u></b>				
Число каналов	2 основных 1 кодový	3 основных 1 кодový	3 основных 1 кодový	3 основных 1 кодový
Полоса частот, Гц	50-15000	50-18000	50-15000	50-15000
Отношение сигнал/шум, дБ	55	56	56	55

**Примечание.** Габариты, масса и потребляемая мощность для видеомэгнитофона BVN-2000PS приведены для настольной конструкции (без учета контрольных приборов и ЦКВИ).

Вторая модель - видеомагнитофон BVH-2500, появившийся в 1983 г., представляет дальнейшее развитие видеомагнитофона BVH-2000. Видеомагнитофон, помимо обычных режимов работы, имеет режим записи изображения, с соблюдением формата С, на остановленной или медленно движущейся магнитной ленте. Для согласования движения ленты с положением магнитных головок, в отличие от предыдущей модели, все головки в БВГ закреплены на пьезокерамических пластинах, на электроды которых поступают управляющие напряжения от системы автотрекинга. Этот видеомагнитофон может использоваться для производства мультфильмов, для электронного хранения слайдов, для записи видеопрограммы на видеодиски и других целей /I.5/.

Видеомагнитофон VPR-3 фирмы Амрех представляет собой третье поколение видеомагнитофонов с форматом записи С /I.6/, в котором сконцентрированы наиболее удачные достижения в области видеозаписи последних лет. Качественные показатели каналов изображения и звука видеомагнитофона VPR-3 практически не изменились сравнительно с предыдущими моделями (см.табл.I.2). Отличительными особенностями аппарата являются более широкие возможности электронного монтажа и контроля. В лентопротяжном механизме (ЛПМ) видеомагнитофона применены направляющие с поддувом воздуха и вакуумный ведущий вал. Эти меры позволили уменьшить трение ленты в тракте ЛПМ и увеличили быстродействие механизма. Время запуска видеомагнитофона из режима "Подготовка" составляет всего лишь 20 мс, а время перемотки рулона ленты на I час записи менее 72 с. В обычных ЛПМ это время составляет соответственно 3 и 110 с. Все функции видеомагнитофона и систем авторегулирования контролируются двойным микропроцессором. Индикация режимов монтажа выполнена с помощью дисплея, расположенного на панели управления. Для автоматического монтажа на нескольких видеомагнитофонах имеется встроенная электронная память. Фазовый компаратор позволяет производить точную фазировку воспроизводимых сигналов относительно внешней опоры.

Одновременно с видеомагнитофоном VPR-3 фирма Amrex выпускает упрощенную модель видеомагнитофона VPR-80. В нем используется обычный ЛПМ, что же касается качественных показателей и основных функциональных возможностей, то они практически не уступают видеомагнитофону VPR-3.

Видеомагнитофоны с форматом записи С других фирм имеют технические данные, аналогичные выше рассмотренным видеомагнитофонам. В основном они отличаются конструктивными особенностями. В ЛПМ предусматриваются различные меры для облегчения заправки ленты в его тракт. Например, в видеомагнитофоне HR-200 фирмы Hitachi /I.7/ используются подвижные направляющие, подобные направляющим видеомагнитофона VUH-2000PS. Уделяется внимание улучшению параметров звуковых каналов видеомагнитофонов, качество которых значительно уступает студийным магнитофонам по таким показателям, как отношение сигнал/шум, нелинейные искажения, детонация. В связи с этим в звуковых каналах видеомагнитофонов начали применяться разновидности шумоподавителя Dolby типа А, разработанные специально для этих целей /I.8/. Таким путем достигнуто увеличение отношения сигнал/шум до 68-70 дБ и уменьшение нелинейных искажений за счет некоторого снижения уровня записи.

В Советском Союзе закончены испытания и запланировано производство видеомагнитофона КАДР-103СЦ с форматом записи С/ЕВU /I.9/. В видеомагнитофоне применяется разновидность формата С, принятая Европейским радиовещательным союзом (ЕВU), в которой на месте, отведенном для записи сигнала синхронизации, записывается четвертый звуковой канал.

Видеомагнитофон выполнен в виде отдельных блоков. В состав студийного видеомагнитофона КАДР-103СЦ входят блоки записи-воспроизведения аппарата КАДР-103АС, цифровой корректор временных искажений ЦИФРА-101 /I.10/, блоки адресно-временного кода БВК, коммутации БК, осциллограф СИ-81 и монитор ВК-23В60, которые размещаются в общем корпусе. В вариант перевозимого видеомагнитофона КАДР-103ВЦ входят только блоки КАДР-103АС и ЦИФРА-101.

Видеомагнитофон КАДР-103СЦ является универсальным, пригодным для использования в аппаратных записи, монтажа и воспроизведения. По каналу изображения записываются цветные или черно-белые телевизионные сигналы по ГОСТ 7845-79. Два звуковых канала могут служить для записи стереофонического звукового сопровождения или записи двух различных программ. Третий звуковой канал предназначен для записи адресно-временного кода, а четвертый - для режиссерских пояснений. Технические данные видеомагнитофона находятся на уровне современных видеомагнитофонов с форматом записи С (см. табл. I.2).

Система автотрекинга, которой снабжен видеомагнитофон, совместно с другими системами обеспечивает режимы воспроизведения при скоростях движения ленты  $0,25 V_H$ ,  $V_H$ ,  $0,5 V_H$ ,  $2 V_H$  (где  $V_H$  - номинальная скорость ленты), а также воспроизведение в режимах пошагового перемещения ленты и "Стоп-кадра". Воспроизведение может также осуществляться в режиме "Запись" (сквозной канал) для контрольных целей.

Встроенная система электронного монтажа программ блока записи-воспроизведения обеспечивает следующие технологические возможности:

просмотр видеофонограмм одновременно с записью адресно-временного кода (АВК), если он не был ранее записан;

маркировку выбранной точки на просматриваемой программе для поиска этого места;

монтаж в режимах "Вставка" и "Продолжение" с предварительной разметкой по счетчику ленты или АВК;

предварительную репетицию монтажа;

автоматическую предустановку за 10 или 16 с до начала "Вставки" или "Продолжения";

автоматический поиск границ "Вставки" или начала "Продолжения" для уточнения места монтажа в режиме замедленного или пошагового воспроизведения;

запись отдельных фрагментов программы без сбоев на стыках в режиме "Сборка" благодаря автоматическому запоминанию конца фрагмента и автоматическому откату на 16 с перед записью следующего фрагмента;

монтаж в режимах "Вставка", "Продолжение" и "Сборка" на двух видеомагнитофонах с предварительной разметкой и репетицией;

монтаж совместно с пультом ЦЭМ-I при подаче команд через соответствующие устройства сопряжения;

синхронное воспроизведение с нескольких видеомагнитофонов одновременно.

Сочетание в аппарате автоматизированной системы монтажа, режимов "Воспроизведение с переменной скоростью движения ленты", "Стоп-кадр" и "Медленное перемещение ленты" упрощает и ускоряет процесс нахождения нужной точки монтажа и значительно расширяет возможности творческого персонала. Система дистанционного управления видеомагнитофона выполнена с уплотнением команд, что позволяет подключить его к пультам электронного монтажа, отнесенным на расстояние до 150 м. Все команды передаются по коаксиальному кабелю в виде строк данных, частота передачи которых равна строчной частоте ТВ сигнала.

Видеомагнитофоны с форматом записи В выпускает только фирма Bosch-Ferdiseh /Г.ИИ/. Появление первых видеомагнитофонов с форматом записи В типа VCN - 40/50 относится к 1977-1978 гг. Видеомагнитофон мог выполняться в настольном оформлении - VCN-40 или размещаться вместе с измерительной и контрольной аппаратурой в консоли - VCN-50 (см.табл. I.2). Последующие модели представляют собой модификации первой базовой модели.

Видеомагнитофон VCN-51 дополнен кадровой памятью емкостью около 2 Мбит, с помощью которой осуществляется воспроизведение для системы СЕКАМ замедленных, ускоренных и неподвижных изображений с четкостью 256 строк по горизонтали и 288 строк по вертикали, а также режимом покадровой записи и воспроизведения, автоматизацией процесса поиска монтажных склеек в системе встроенного

монтажа. Аппарат комплектуется пультом дистанционного управления режимами работы с памятью на 19 позиций. Срок службы видеоголовок увеличен до 1500 ч.

В следующей модификации - видеомagniтофоне BCN-53 - введен сквозной канал для контроля звуковых сигналов при записи и новое устройство памяти с полосой частот 6 МГц, позволяющее получить в режимах "Стоп-кадр" и "Замедление" воспроизведение без снижения качества изображения.

Фирма выпускает также автоматизированный 32-кассетный видеомagniтофон BCN-100, который значительно расширяет вещательные возможности аппаратуры, входящей в комплект BCN. Продолжительность записи на одной кассете от 20 до 30 мин. Предусмотрена произвольная выборка любой из 32 кассет. Видеомagniтофон записывает, монтирует и воспроизводит запись, выполненную на самом аппарате, а также на портативном кассетном видеомagniтофоне BCN-5.

## 2. РЕПОРТАЖНЫЕ ВИДЕОМАГНИТОФОНЫ

### 2.1. Репортажные видеомагнитофоны с форматами записи В и С

Профессиональные репортажные видеомагнитофоны обеспечивают вещательное качество изображения и звукового сопровождения. Удобство их использования заключается не только в высоких качественных показателях, но и в полной совместимости их с форматом записи студийных видеомагнитофонов. Таким образом, существенно облегчается монтаж видеопрограмм и сокращается время на их подготовку.

Репортажные видеомагнитофоны выпускают фирмы: по формату С - Sony - BVH-500, Ampex - VPR-20, VPR-5, Hitachi - HR-100, RCA - TH-50A, Thomson CSF - TTV-3710P1, Marconi - MR-20; по формату В - Bosch-Fernseh - BCN-20, BCN-21, BCN-5 (кассетный) /2.1/.

Репортажные видеомагнитофоны обеспечивают возможность контрольного просмотра записанного изображения на электронном видеоскителе ТВ камеры. Кроме того, предусмотрена возможность высококачественного воспроизведения на экране портативного цветного монитора через ЦКВИ. В видеомагнитофонах имеется встроенный генератор адресно-временного кода для ускорения последующего электронного монтажа видеопрограмм. Предусмотрена также предварительная отмотка ленты при монтаже в режиме "Продолжение", что предотвращает потери времени при записи на стыках программ. В ряде модификаций репортажных видеомагнитофонов формата С имеется сквозной видеоканал для контроля качества записи.

Среди репортажных видеомагнитофонов других фирм наибольший интерес представляет видеомагнитофон VPR-5, сочетающий в себе качественные показатели и формат записи, свойственные студийным видеомагнитофонам с минимальными массой и габаритными размерами.

Важной особенностью видеомагнитофонов VPR-5, BCN-20, BCN-21 и BCN-5 является их способность работать при низких температурах до  $-10^{\circ}\text{C}$ .

Основные технические характеристики репортажных видеомагнитофонов представлены в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Основные технические характеристики  
репортажных видеомагнитофонов

Параметры	BCN-20 ФРГ	BCN-5 ФРГ	BVH-500PS Япония	VPR-5 США
<u>Общие характеристики</u>				
Формат записи	B	B	C	C
Ширина ленты, мм	25,4	25,4	25,4	25,4
Габариты, мм	200x380x410	500x288x140	380x178x420	442x137x215
Масса, кг	20*	12	16	6,9
Потребляемая мощность, Вт	65	30	60	40
Время записи, мин	52	20	62	20
Время перемотки, с	-	-	300	-
<u>Канал изображения</u>				
Полоса частот, МГц	6,0	5,5	5,5 $\pm$ 0,5 дБ	5,0 $\pm$ 0,5 дБ 6,0-3 дБ
Отношение сигнал/шум, дБ	43	43	43	43
Дифференциальное усиление, %	4	4	4	4
Дифференциальная фаза, град	4	4	4	4
<u>Канал звука</u>				
Полоса частот, Гц	40-15000	50-15000	50-15000	50-15000
Отношение сигнал/шум, дБ	55	55	56	56
Коэффициент детонации, %	-	-	0,12	0,15

\* В последней модели видеомагнитофона BCN-21 масса его уменьшена до 9,1 кг.



## 2.2. Репортажные кассетные видеомэгнитофоны с форматом записи U-matic H

В формате U-matic H по сравнению с форматом U-matic для полупрофессиональной видеозаписи увеличена ширина строчек записи при сохранении защитного промежутка между ними. Частота поднесущей сигнала цветности увеличена до 923 кГц, а полоса частот сигнала яркости расширена до 3,5 МГц.

В комплект видеомэгнитофонов с форматом записи U-matic H, выпускаемых фирмой Sony /2.2/, входят: портативный кассетный видеомэгнитофон, предназначенный только для записи BVU-50 P/S; портативный кассетный видеомэгнитофон для записи и воспроизведения BVU-110 P/S; студийные кассетные видеомэгнитофоны для воспроизведения и электронного монтажа видеосюжетов BVU-800 и BVU-820 P/S; пульт автоматического электронного монтажа VVE-800 P/S; цифровой корректор временных искажений VVT-800 P/S.

Портативные видеомэгнитофоны BVU-50 P/S и BVU-110 P/S обеспечивают достаточно высокое качество изображения и звукового сопровождения в первом канале.

В видеомэгнитофоне BVU-110 P/S имеется встроенный генератор и считыватель адресно-временного кода, есть возможность ускоренного воспроизведения с визуализацией информации либо на цветном мониторе, либо на электронном видеоскателье ТВ камеры. Это обеспечивает быстрое нахождение записанного фрагмента. Обеспечена возможность подключения к ЦКВИ.

В видеомэгнитофоне BVU-50 P/S запись адресно-временного кода осуществляется от внешнего генератора типа BVG-100 P/S. Время записи высвечивается на дисплее (в минутах и секундах). При работе с аккумуляторными батареями показания счетчика ленты заминаются при отключении питания. Специальная система отката при электронном монтаже позволяет записывать отдельные фрагменты без промежутков и сбоях синхронизации. После окончания записи одного фрагмента лента автоматически перематывается и устанавливается в исходное положение для записи следующего фрагмента в режиме "Продолжение".

Основные технические характеристики портативных видеомагнитофонов формата U-matic H представлены в табл. 2.2.

Таблица 2.2

Основные технические характеристики репортажных кассетных видеомагнитофонов формата U-matic H

Параметры	BVU-110 P/S	BVU-50 P/S
<u>Общие характеристики</u>		
Ширина ленты, мм	19,0	19,0
Тип кассеты	KCS-20	KCS-20
Габариты, мм	336x135x393	270x125x335
Масса, кг	9,1	5,7
Питание, В	пост. I2 <sup>+2</sup> <sub>I</sub>	пост. I2 <sup>+2</sup> <sub>I</sub>
Потребляемая мощность, Вт	I3(I2B, I, 08A)	I2(I2B, IA)
Температурный диапазон эксплуатации, °С	0 + +40	0 + +40
Скорость движения ленты, см/с	9,53	9,53
<u>Канал изображения</u>		
Система записи:		
сигнал яркости	ЧМ 4,8-6,4 МГц	ЧМ 4,8-6,4 МГц
сигнал цветности	с переносом спектра	с переносом спектра
Разрешающая способность по горизонтали для цветного изображения, лин	260	260
Отношение сигнал/шум, дБ	45	46
<u>Канал звука</u>		
Полоса частот, Гц	50-15000	50-15000
Отношение сигнал/шум при 3% нелинейных искажениях, дБ	48	48
Коэффициент детонации, %	0,25	0,25

Стационарные кассетные видеомagniтофоны BVU-800 P/S и BVU-820 P/S обеспечивают повышенное качество изображения по сравнению с ранее выпускаемой моделью BVU-200. Эти видеомagniтофоны могут быть использованы для записи оригиналов изображения.

Видеомagniтофон BVU-800 P/S снабжен встроенной системой электронного монтажа с режимами работы "Продолжение" и "Вставка". Возможен предварительный просмотр смонтированной программы и коррекция мест монтажных склеек. Устройство быстрого поиска обеспечивает визуализацию цветного изображения при перемотках ленты вперед и назад от I/10- до 10-кратной (в видеомagniтофоне BVU-820 от I/30- до 10-кратной) номинальной скорости, а также просмотр "Стоп-кадра" при остановленной ленте. Черно-белое изображение различимо при перемотках ленты вперед и назад со скоростью, в 40 раз превышающей номинальную скорость ленты. Кроме того, имеется покадровый режим воспроизведения, так называемый режим JOG.

Видеомagniтофон BVU-820 P/S, кроме того, имеет систему динамического автотрекинга, благодаря которой улучшается качество воспроизводимого изображения в режимах "Стоп-кадр" и при замедленном движении. В этом видеомagniтофоне имеется сквозной видеоканал для контроля в режиме записи. Оба видеомagniтофона (BVU-800 P/S и BVU-820 P/S) могут управляться дистанционно на расстоянии до 1,2 км. Видеомagniтофон BVU-820 P/S оснащен встроенной системой электронного монтажа, обеспечивающей оперативный и точный монтаж.

Конструктивными особенностями видеомagniтофонов являются: фронтальный кассетоприемник; цифровые системы управления шестью бесколлекторными электродвигателями постоянного тока, обеспечивающими работу ЛПМ; съемные панели управления режимами работы видеомagniтофона; цифровые 7-разрядные счетчики времени, индицирующие часы, минуты, секунды и кадры. Кроме того, видеомagniтофоны имеют встроенное устройство 2-канального микширования звуковых сигналов.

**Основные технические характеристики  
стационарных кассетных видеомагнитофонов формата U-matic II**

Параметры	BVU-800 P/S	BVU-820 P/S
<u>Общие характеристики</u>		
Ширина ленты, мм	19,0	19,0
Типы используемых кассет	KCA-60, KCS-20, KCS-10	KCA-60, KCS-20, KCS-10
Габариты, мм	454x283x550	454x283x550
Масса, кг	37	38
Питание, В	100/120/220/240 $\pm$ 10%	100/120/220/240 $\pm$ 10%
Потребляемая мощность, Вт	170	170
Температурный диапазон эксплуатации, $^{\circ}$ C	+5 + +40	+5 + +40
Время перемотки вперед для кассеты KCA-60, мин	4	4
Время перемотки назад для кассеты KCA-60, мин	2,5	2,5
Диапазон изменения скорости с визуализацией изображения	от 1/10- до 10-кратной	от 1/30- до 10-кратной
Скорость движения ленты, см/с	9,53	9,53
Относительная скорость, м/с	8,54	8,54
<u>Канал изображения</u>		
Разрешающая способность:		
черно-белое изображение, лин	370	370
цветное изображение, лин	270	270
Отношение сигнал/шум"		
черно-белое изображение, дБ	46	46
цветное изображение, дБ	46	46

Параметры	BVU-800 P/S	BVU-820 P/S
<u>Канал звука</u>		
Полоса частот, Гц	50-15000	50-15000
Отношение сигнал/шум при 3% нелинейных искажениях, дБ	48	48
Коэффициент детонации, %	0,25	0,25

Основные параметры стационарных кассетных видеомagneтофонов формата U-matic H представлены в табл. 2.3.

Недостатком формата U-matic H является быстрое ухудшение качества изображения при копировании. В связи с этим оригинал записи на этом формате переписывается на студийные видеомagneтофоны форматов С или В, на которых с помощью монтажных систем производится окончательная компоновка видеопрограммы.

### 3. МАЛОФОРМАТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ВИДЕОЖУРНАЛИСТИКИ

Малоформатные комплексы видеожурналистики (МКВЖ) стали третьим поколением профессиональных репортажных технических средств. Принципиальной отличительной чертой видеомагнитофонов МКВЖ является применение компонентной записи видеосигналов. Ее использование позволило исключить искажения, присущие прямой записи и записи с переносом спектра сигнала цветности. Высокое качество изображения достигается при сравнительно небольшом расходе магнитной ленты, что позволило создать профессиональные видеомагнитофоны на базе малогабаритной бытовой кассетной видеопаратуры. Общим для всех МКВЖ является использование ЛПМ и кассет бытовых форматов видеозаписи. ЛПМ подвергаются доработкам, связанным с необходимостью обеспечить нужное количество и качество звуковых и служебных каналов, а также возможность работы видеомагнитофона в любом пространственном положении.

К настоящему времени разработаны четыре формата записи, используемые в МКВЖ:

формат Betacam (кассета Betamax на ленте шириной 12,7 мм) - фирма Sony;

формат Chroma-Track (кассета VHS на ленте шириной 12,7 мм) - фирма RCA и разновидность этого формата - формат M - фирма Matsushita;

формат Lineplex (кассета SVC на ленте шириной 6,3 мм) - фирма Bosch-Fernseh;

формат фирмы Hitachi Denchi (кассета SVC на ленте шириной 6,3 мм).

### 3.1. Комплекс ВЖ Betacam

В видеомагнитофонах формата Betacam на барабане БВГ располагаются шесть видеоголовок: две головки яркостного сигнала, две головки для записи цветоразностных сигналов и две стирающие видеоголовки.

На входе видеомагнитофона полный цветной ТВ сигнал разделяется на яркостный и цветовой сигналы, которые записываются на двух отдельных строчках Y и C. На строчке C записываются оба цветоразностных сигнала R-Y и B-Y, сжатые и уплотненные во времени. Сигнал яркости Y занимает всю телевизионную строку, а цветоразностные сигналы R-Y и B-Y по половине строки.

Раздельная запись сигналов яркости и цветности и временное уплотнение цветоразностных сигналов полностью устраняют перекрестные искажения между сигналами и позволяют обеспечить полосу частот для каждого из цветоразностных сигналов 1,5 МГц, что в два раза шире, чем при обычной ЧМ записи в формате U-matic H.

В состав комплекса ВЖ Betacam /3.1/ входит следующая аппаратура:

моноблочные видеокамеры BVW-1 P/S и BVW-3 P/S;

портативный внестудийный воспроизводящий видеомагнитофон BVW-20 P/S;

стационарный видеомагнитофон для воспроизведения BVW-10 P/S;

стационарный видеомагнитофон BVW-40 P/S со встроенной системой электронного монтажа;

многокассетное воспроизводящее устройство Betacart.

Видеокамера BVW-1 P/S состоит из соединяемых (при помощи специального разъема) ТВ камеры BVP-1 P/S и кассетного видеомагнитофона BVV-1 P/S.

С целью уменьшения массы, габаритов и потребляемой мощности применена однотрубчатая ТВ камера с широкополосным триникомом.

## Основные технические данные видеомэагнитофона BVV-1 P/S

Общие характеристики

Формат записи	двухкомпонентный
Видеокассета	Betamax
Время записи, мин	24
Время перемотки, с	150
Ширина ленты, мм	12,7
Скорость ленты, см/с	10,15
Скорость записи, м/с	5,7
Питание, В	12 <sup>+2,0</sup> <sub>-0,5</sub>
Потребляемая мощность, Вт	11 (12В, 0,9 А)
Масса ВМ, кг	3,3
Масса батареи, кг	0,68
Масса кассеты HG-20, кг	0,2
Рабочая температура, °С	0 - 40

Канал изображения

Полоса частот:	
сигнал яркости	30 Гц - 4,1 МГц
сигнал цветности	30 Гц - 1,5 МГц
Отношение сигнал/шум:	
сигнал яркости, дБ	47
сигнал цветности, дБ	49
К-фактор, %	3
Задержка яркость/цветность, нс	20

Канал звука

Полоса частот, Гц	50-15000
Отношение сигнал/шум, дБ	50
Коэффициент нелинейных искажений, %	2,0
Коэффициент детонации, %	0,15

Видеокамера BVV-1 P/S (габариты - 203x112x388 мм; масса - 8,05 кг) обеспечивает улучшенное, по сравнению с комплектом U-matic H, качество звука и изображения. Отсутствие соединительного кабеля между ТВ камерой и видеомэагнитофоном повышает надеж-



ность и мобильность видеокамеры. К видеомагнитофону возможно присоединение беспроводного микрофонного приемника. Благодаря наличию удобных и компактных устройств сопряжения ТВ камера и видеомагнитофон могут работать с видеомагнитофонами форматов U-matic H и C и с ТВ камерами с полным цветным ТВ сигналом. В видеокамере имеется встроенный генератор адресно-временного кода, который записывается на одной из продольных дорожек. Электронный видеоскатель ТВ камеры снабжен индикацией состояния, управляемой микропроцессором. Индикация "IOM" перестает светиться, когда до конца записи остается 10 мин, а индикация "5M" за 5 мин до конца записи. Индикация "Res" мигает с частотой 1 Гц за 2 мин до конца записи. Кроме того, предусмотрена звуковая индикация о нормальном состоянии записи - звуковой тон с частотой один раз в секунду. Стандартная никель-кадмиевая батарея NP-1 обеспечивает непрерывную работу видеокамеры в течение 45 мин.

В видеокамере BVW-3 P/S используется трехтрубчатая ТВ камера с тремя 18-мм сатиконами. Телекамера BVP-1 P/S легче BVP-3 и вдвое меньше потребляет мощность, но невысокие качественные параметры изображения ограничивают ее применение для целей профессиональной ВК. Габаритные размеры видеокамеры BVW-3 P/S - 240x112x442 мм, масса - 3,4 кг.

Портативный внестудийный воспроизводящий видеомагнитофон BVW-20 P/S имеет прочный корпус, обеспечивающий эксплуатацию в полевых условиях. Для питания используются два аккумулятора типа NP-1 с временем непрерывной работы порядка 80 мин. Кроме того, видеомагнитофон может питаться от сети переменного тока через блок питания AC-500. Особенностью видеомагнитофона является встроенное устройство считывания адресно-временного кода, индикация которого осуществляется на передней панели. На передней панели расположены также два индикатора уровня звуковых каналов и регуляторы для точной подстройки. Обеспечивается возможность подключения к ЦКВИ ВУТ-800/1000/2000. При воспроизведении возможен просмотр изображения с 5-кратным увеличением номинальной скорости.

Совместно с ЦКВИ видеомагнитофон может использоваться для передачи ТВ сигнала по микроволновой линии связи на телецентр.

Основные технические данные видеомагнитофона BVW-20

### Общие характеристики

Формат записи	двухкомпонентный
Видеокассета	Betamax HG-20
Габариты, мм	315x123x370
Масса, кг	10
Питание, В	12
Потребляемая мощность, Вт	25
Скорость ленты, см/с	10,15
Время работы, мин	80
Время воспроизведения, мин	24
Время перемотки вперед/назад, мин	2
Рабочая температура, °С	0 + +40

### Канал изображения

Полоса частот:	
сигнал яркости	30 Гц - 4,1 МГц <sup>+0,5</sup> <sub>-6,0</sub> дБ
сигнал цветности	30 Гц - 1,5 МГц <sup>+0,5</sup> <sub>-3,0</sub> дБ
Отношение сигнал/шум:	
сигнал яркости, дБ	47
сигнал цветности, дБ	49
Задержка яркость/цветность, нс	20

### Канал звука

Полоса частот, Гц	50-15000 <sup>+3,0</sup> дБ
Отношение сигнал/шум, дБ	50
Коэффициент нелинейных искажений, %	3
Коэффициент детонации, %	0,15

Стационарный воспроизводящий видеомагнитофон BVW-10 P/S обеспечивает просмотр записанного изображения при замедлении и ускорении движения ленты в диапазоне от 1/30 до 10-кратной номинальной скорости, а также покадровый просмотр изображения. Вос-

произведение цветного изображения обеспечивается при 5-кратном замедлении или ускорения скорости ленты. Видеомагнитофон имеет встроенный генератор и считыватель адресно-временного кода и 8-разрядный цифровой дисплей, может работать совместно с видеомагнитофонами формата U-matic H (BVU-800, BVU-820) и с видеомагнитофонами формата C (BVH-2000), а также с ЦКВИ BVT-800/1000/2000. В режиме монтажа видеомагнитофон может работать с монтажными системами BVE-500A, BVE-800, BVE-1000/3000/5000. Кроме того, видеомагнитофон имеет встроенный ЦКВИ с микропроцессором.

Стационарный воспроизводящий видеомагнитофон со встроенной системой электронного монтажа BVW-40 P/S помимо функций, аналогичных видеомагнитофону BVW-10 P/S, имеет следующие особенности: ввод адресно-временного кода; выбор компоновки фрагмента; предварительный просмотр; просмотр в автоматическом режиме; покадровую коррекцию монтажной точки в прямом и обратном направлении; выбираемое время отсчета; автоматические режимы ввода-вывода монтажных фрагментов; режим воспроизведения при ускоренном движении ленты в прямом и обратном направлениях; съемную панель управления для дистанционной работы; встроенный ЦКВИ вещательного качества. Основные параметры стационарных воспроизводящих видеомагнитофонов системы Betacam приведены в табл. 3.1.

Многокассетное воспроизводящее устройство Betacart предназначено для воспроизведения в запрограммированном порядке записей на кассетах MAX 40 формата Betacam на нескольких видеомагнитофонах формата Betacam /3.2/.

Установка представляет собой шкаф с габаритами 1025x2050x710 мм, массой около 460 кг, в стойке которого размещается 40 кассет с записями длительностью до 20 мин, воспроизводящие видеомагнитофоны, а также скоростной лифт для подачи и возврата кассет. Betacart управляется по программе, вводимой дистанционно с пульта управления BVP-II с дисплеем. Возможно управление посредством внешней ведущей ЭВМ. Предусмотрена возможность ручного

**Основные технические характеристики  
стационарных воспроизводящих видеомаягнитофонов Betacam**

Параметры	BVW-10 P/S	BVW-40 P/S
<u>Общие характеристики</u>		
Формат записи	двухкомпонентный	двухкомпонентный
Видеокассета	Betamax HG-20	Betamax HG-20
Габариты, мм	452x239x580	452x283x580
Масса, кг	30	35
Питание, В	90—265	90 - 265
Потребляемая мощность, Вт	160	200
Рабочая температура, °С	+5 + +40	+5 + +40
Скорость ленты, см/с	10,15	10,15
Время воспроизведе- ния, мин	24 (HG-20)	24 (HG-20)
Время перемотки впе- ред/назад, с	60	110
<u>Канал изображения</u>		
Полоса частот:		
сигнал яркости	30Гц-4, 1МГц <sup>+0,5</sup> <sub>-6,0</sub> дБ	30Гц-4, 1МГц <sup>+0,5</sup> <sub>-6,0</sub> дБ
сигнал цветности	30Гц-1, 5МГц <sup>+0,5</sup> <sub>-3,0</sub> дБ	30Гц-1, 5МГц <sup>+0,5</sup> <sub>-3,0</sub> дБ
Отношение сигнал/шум:		
сигнал яркости, дБ	47	47
сигнал цветности, дБ	49	49
К-фактор, %	3	3
Задержка яркость/цветность, нс	20	20
<u>Канал звука</u>		
Полоса частот, Гц	50-15000	50-15000
Отношение сигнал/шум, дБ	50	50
Коэффициент нелинейных искажений, %	2	3
Коэффициент детонации, %	0,15	0,15

управления для экстренных замен и добавлений кассет. Имеется система штрихованного кода, с пульта этой системы вводятся данные о начале/конце записанного на ленте сообщения. Введенные таким образом данные отпечатываются на этикетке, которая наклеивается на каждую кассету. Для кодирования времени начала/конца сообщения используется адресно-временной код. Назначаемые программой кассеты выбираются со стеллажа и после распознавания кода помещаются в лифт, отыскивается свободный видеомаягнитофон, к нему транспортируется кассета и устанавливается в этом аппарате. После воспроизведения кассета посредством того же лифта быстро возвращается на прежнее место. Все данные, используемые в системе Betacart, могут быть записаны и храниться на гибких дисках. Betacart предназначен для выдачи программ новостей и коммерческих реклам, но может быть применен в качестве монтажной системы и для вещания на разные часовые пояса.

### 3.2. Форматы записи Chroma-Track и M

Формат Chroma-Track, разработанный фирмой RCA, и формат M, разработанный фирмой Matsushita (Panasonic), практически мало отличаются друг от друга. Оба эти формата рассматриваются как формат M.

В видеомаягнитофоне используются шесть видеоголовок, расположенных по окружности барабана диаметром 62 мм. Как и в формате Betacam, здесь применяется принцип компонентной записи. Две головки служат для записи сигнала яркости, две головки записывают сигнал цветности и еще две головки служат для стирания видеоинформации. Головки яркости записывают строчку шириной 175 мкм, а головки цветности строчку записи шириной 65 мкм. Между ними существует защитный промежуток шириной 13 мкм. Основное отличие от системы Betacam состоит в том, что оба цветоразностных сигнала (R-Y и B-Y) записываются на двух ЧМ несущих на одной строчке записи сигнала цветности. Сигнал яркости записывается с предкоррекцией на соответствующей строчке записи с ЧМ в диапазоне 5,3 МГц (пиковый уровень белого). Сигналы R-Y и B-Y записыва-

ются с использованием ЧМ. Сигнал R-Y является одновременно ВЧ подмагничиванием для сигнала В-Y. Девияция частоты сигнала R-Y лежит в диапазоне от 5,5 до 6,5 МГц, а сигнала В-Y - от 0,95 до 1,55 МГц. (В формате М девияция для сигнала яркости от 4,3 до 5,9 МГц, девияция для цветоразностных сигналов - I от 5 до 6,0 МГц и Q от 0,75 до 1,25 МГц). Оба сигнала до модуляции подвергаются предкоррекции. Спектральное распределение модулирующих сигналов, промежуток между строчками записи и избирательность ЧМ дискриминаторов вместе с записанными полосами частот способствует уменьшению перекрестных искажений между сигналами яркости и цветности и между цветоразностными сигналами, гарантирует высокую степень использования ленты и высокое отношение сигнал/шум. Однако частотное уплотнение цветоразностных сигналов все же не позволяет обеспечить таких параметров, как временное уплотнение в системе Betacam.

Форматы записи Chroma-Track и М используют фирмы: RCA - в комплексе Hawkeye; Ampex - в комплексе ARC; Matsushita - в комплексе Recam; Ikegami - в комплексе Chort.

### 3.3. Комплекс ВЖ Hawkeye

Система Hawkeye /3.3/, как и система Betacam, относится к комплексам ВЖ с полным набором аппаратуры, в состав которой входят: видеомагнитофон для внестудийного использования NR-3, видеокамера HCR-I, студийное устройство записи-воспроизведения NR-2, студийный блок монтажа и автоматическое устройство последовательного ввода фрагментов HE-I, дополнительный блок коррекции временных искажений HT-I, предназначенный для использования в режиме перезаписи. Кроме того, созданы специальные адаптеры для работы с видеокамерой, модуль принудительной синхронизации, панель дистанционного управления по триаксиальному кабелю и интерфейс для совместимости с видеомагнитофонами U-matic H и с системами электронного монтажа.

Видеомагнитофон NR-3 представляет собой аппарат для внестудийного использования. Позволяет воспроизводить в цвете фрагменты видеосюжетов на портативном мониторе. Кроме того, встроенный

радиочастотный преобразователь дает гетеродинированный выходной сигнал для его воспроизведения на ТВ приемнике. Встроенный генератор адресно-временного кода позволяет упростить и ускорить электронный монтаж. Видеомагнитофон HR-3 имеет режимы "Вставка" и "Продолжение", что обеспечивает дополнительные возможности для оператора и экономит время в монтажной аппаратной. Режимы поиска фрагментов в прямом и обратном направлении также облегчают выполнение операций монтажа. Видеомагнитофон HR-3 может использоваться с любым видеоустройством, которое имеет на выходе полный цветной видеосигнал, а также входной сигнал с раздельными компонентами от ТВ камеры Hawkeye.

Основные параметры видеомагнитофона HR-3 идентичны параметрам видеомагнитофонов HR-1 и HR-2. Дополнительные устройства к видеомагнитофону HR-3 повышают универсальность видеосистемы. Воспроизводящая приставка к HR-3 позволяет выполнять функции, свойственные студийным видеомагнитофонам во внестудийных условиях.

Новая модель Hawkeye-II совместима со всеми устройствами комплекса Hawkeye. ТВ камера в комплексе Hawkeye-II имеет ряд преимуществ по сравнению с предыдущей моделью, в частности улучшенное отношение сигнал/шум 59 дБ.

Видеомагнитофон HR-1 имеет новую конструкцию ЛПМ с меньшим числом движущихся частей, которая уменьшает износ механизмов зарядки ленты. Другой особенностью HR-1 является система автоматической диагностики, контролирующая правильную работу микропроцессора внестудийного видеомагнитофона.

Студийные видеомагнитофоны HR-2 имеют непосредственный привод барабана БВГ, ведущего вала и двигателей подкатушечников кассеты; коммутация головок производится в период кадрового гасящего импульса; имеется электронная блокировка записи. Быстрая реакция на команды режимов видеомагнитофона является результатом применения микропроцессора, который позволяет изменять режимы, минуя клавишу "Стоп". Преимуществом является и более плавная зарядка ленты, что уменьшает износ, экономит время и ускоряет монтаж.

Точный электронный монтаж на видеомагнитофоне HR-2 дополнен функциями "Поиск" и "Покадровое воспроизведение". Один большой декадный переключатель "Поиск/Покадровое воспроизведение" используется для обеих функций, предоставляя возможность поиска в двух направлениях во всем интервале скоростей ( $\pm 8x$ ). Функции "Поиск/Покадровое воспроизведение" могут осуществляться либо с пульта управления видеомагнитофона HR-2, либо с пульта управления электронным монтажом HE-I.

Новая вертикальная конструкция видеомагнитофона HR-2 открывает удобный доступ к кассетам и органам управления во время работы. В результате вертикального расположения ЛПМ и органов управления и большой компактности самого корпуса видеомагнитофон может быть смонтирован фактически в любом пространстве. Он легко монтируется в передвижные телевизионные студии, может работать с камерами Hawkeye, TK-86, TK-76, TK-47 или другими камерами со стандартными видеосигналами на выходе для внестудийного или студийного производства. В комплекте со встроенным цифровым корректором временных искажений NT-I видеомагнитофон может использоваться для непосредственного вещания в эфир. Имеется дополнительная возможность экономичного ввода надписей и спецэффектов во время записи вместо ввода их в реальном масштабе времени. Видеомагнитофон HR-2 может использоваться с любым корректором временных искажений.

Пульт монтажа HE-I с микропроцессором управляет двумя видеомагнитофонами HR-2. Точные монтажные метки могут быть быстро представлены с помощью двух декадных переключателей "Поиск/Покадровое воспроизведение" с десятью значениями скоростей для монтажа типа "мовиола" в I/16 - 8 раз больших скорости воспроизведения в прямом и обратном направлениях, с функциями стоп-кадра и различного изображения на всех скоростях монтажа. Функция "Покадровое воспроизведение" позволяет просматривать кадр за кадром и регулировать движение ленты в прямом и обратном направлении с помощью декадных переключателей. Светодиодные индикаторы, расположенные над декадными переключателями, показывают скорость ленты.



Пульт НБ-1 позволяет выполнять раздельный монтаж видео- и звуковых фрагментов в режимах "Вставка" и "Продолжение" и осуществлять предварительный просмотр.

#### 3.4. Комплекс ВЖ ARC

ARC был впервые показан фирмой Атрех (США) на выставке телевизионного оборудования в г. Монтрё (Швейцария) в 1983 г.

В состав комплекса ВЖ ARC входят: видеокамера ARC-10; два студийных видеомagneтофона ARC-40; портативный видеомagneтофон ARC-20; устройство воспроизведения ARC-22; пульт электронного монтажа ARC-30 /3.4/.

Видеокамера ARC-10 имеет массу около 9 кг (с varioобъективом). Она состоит из ТВ камеры FPC-10P (на трех 18-мм плюмбиконах) с диодным прожектором) или FPC-10S (на трех 18-мм сатиконах) и портативного видеомagneтофона FPR-10, осуществляющего 20-минутную запись на ленту 12,7 мм в кассете VHS по формату M. Видеокамера обеспечивает вещательное качество изображения и звука. Разрешающая способность 600 ТВЛ для плюмбикона и 550 ТВЛ для сатикона, отношение сигнал/шум 54 дБ для плюмбикона и 58 дБ для сатикона. Встроенный микропроцессор обеспечивает автоматическую настройку. Видеомagneтофон FPR-10 также управляется микропроцессором. При необходимости он может быть отделен от ТВ камеры для получения двухблочной конструкции. Видеомagneтофон позволяет записывать два звуковых сигнала и адресно-временной код, имеет встроенный генератор адресно-временного кода и пять световых индикаторов для контроля режимов работы.

Студийный видеомagneтофон ARC-40 предназначен для воспроизведения, электронного монтажа видеопрограмм и последующей передачи их в эфир. Управление рабочими режимами и контроль операций осуществляется с помощью микропроцессора. Имеется возможность увеличения/уменьшения скорости движения ленты для ускоренного/замедленного воспроизведения при просмотре и монтаже видеоскетов.

Портативный видеомagneтофон ARC-20 для внестудийного использования весом 9 кг предназначен для записи и воспроизведения

видеоскжетов. Качество записи-воспроизведения превосходит параметры видеомагнитофона формата U-matic H. Имеется возможность электронного монтажа в режимах "Продолжение" и "Вставка" и возможность воспроизведения с удвоенной скоростью.

Устройство воспроизведения ARC-22 для видеомагнитофона ARC-20 входит в комплекс ARC-20/22, который может быть использован для перезаписи и электронного монтажа с другими видеомагнитофонами (формата U-matic H или формата C). ARC-22 имеет встроенный синхронизатор, компенсатор выпадений, ЦКВИ.

Пульт электронного монтажа видеопрограмм ARC-30 предназначен для монтажа в режимах "Продолжение" и "Вставка" видео и звуковых сигналов при работе с двумя видеомагнитофонами ARC-40. Масса пульта 14 кг.

### 3.5. Комплекс ВЖ Resam

В состав комплекса ВЖ Resam входят:

видеокамера В-100 (масса менее 10 кг). В качестве ТВ камеры используется трехтрубчатая камера с призматической оптикой;

студийный видеомагнитофон AV-300, в котором применены 4 системы автоматического регулирования бесколлекторными электродвигателями ЛПМ, автоматическое строчное фазирование (масса 56 кг);

пульт электронного монтажа видеопрограмм AV-A30 для управления двумя студийными видеомагнитофонами AV-300;

адаптер AV-S100 для использования портативного видеомагнитофона AV-100 при работе с ТВ камерами, имеющими на выходе полный сигнал ПАЛ;

адаптер АК-1090, необходимый для подключения камеры АК-100 к любому видеомагнитофону (форматов U-matic H или C).

Фирма Panasonic дополнила комплекс ВЖ Resam многокассетным воспроизводящим устройством MVP-100 /3.5/, в котором применяются кассеты типа VHS и формат записи M. Вместе с комплексом ВЖ Resam устройство MVP-100 обеспечивает законченный технологичес-

кий процесс, начиная от записи и монтажа программ и кончая выдачей их в эфир. Основная модель устройства содержит 24 ЛПМ, но возможна комплектация его 4 ЛПМ, а при необходимости количество их может быть увеличено. Для серии коротких фрагментов программ используется кассета с общей длительностью 20 мин. Для программ большой длительности можно применять камеры Т-180 с общей длительностью 30 мин. Поиск отдельных фрагментов программ осуществляется с помощью адресно-временного кода. Информация о фрагменте записывается на магнитной дорожке адресно-временного кода в начале его в течение первых секунд. Информация, содержащая до II сведений о фрагменте, включая его название, номер, длительность, код начала и конца и т.д., вводится в память ЭВМ и затем при поиске фрагмента воспроизводится на дисплее. Устройство снабжено общей системой монтажа и обеспечивает возможность записи-воспроизведения видео- и звуковых сигналов на любом ЛПМ в любой последовательности. Управление осуществляется вручную или от ЭВМ, программа которой может быть задана на целые сутки.

### 3.6. Комплекс ВМ Chort

В состав комплекса ВМ Chort входят:

- портативный видеомагнитофон НМ-100 - аналог AV-100 Recam;
- студийный видеомагнитофон НМ-300 - аналог AV-300 Recam;
- пульт электронного монтажа НМ-А30;
- адаптер НМ-83 для подключения ТВ камеры НЛ-83 и преобразования видеосигнала;
- адаптер SA-83 для подключения ТВ камеры НЛ-83;
- адаптер VCA-83 для механического и электрического соединения видеомагнитофона НМ-100 и ТВ камеры НЛ-83.

Основные технические характеристики портативных видеомагнитофонов, в которых применяются форматы записи Chroma-Trask и M на кассете VHS, приведены в табл. 3.2, а студийных - в табл.3.3.

Фирмы Panasonic и Amrex, использующие формат M в своих системах Recam и ARC, сохраняют раздельную запись сигналов яркости и цветности при монтаже, на студийных видеомагнитофонах, входящих в систему, в отличие от других фирм, производящих пере-запись видео- и звуковой информации при компонентной записи сиг-

Таблица 3.2

Основные технические характеристики  
портативных видеомагнитофонов  
с форматами записи Chroma-Track и M

Параметры	HR-1 RCA (США)	FPR-10 Amrex (США)	AU-100 Panasonic (Япония)	HM-100 Ikegami (Япония)
<u>Общие характеристики</u>				
Габариты, мм	117x234x x229	120x237x x240	120x237x x240	120x237x x253
Масса, кг	4,1	4,1	4,1	4,1
Скорость ленты, см/с	18,7	18,7	18,7	18,7
Скорость записи, м/с	5,8	5,8	5,8	5,8
Тип кассеты	1/2"Е-180HG	1/2"Е-180HG	1/2"NV-Т 120	1/2"NV- HG T120HG
<u>Канал изображения</u>				
Полоса частот:				
сигнал яркости, МГц	3,8	3,6	3,6	3,6
сигнал цветности, МГц	1,0	1,1	1,0	1,2
Отношение сигнал/шум:				
сигнал яркости, дБ	47	47	44	44
сигнал цветности, дБ	49	49	46	46
К-фактор, %	2	2	2	2
<u>Канал звука</u>				
Полоса частот, Гц	50-15000	50-15000	50-15000	50-15000
Отношение сигнал/шум, дБ	50	52	50	50

Таблица 3.3

**Основные технические характеристики  
студийных видеомагнитофонов  
с форматами записи Chroma Track и M**

Параметры	HR-2 RCA (США)	ARC-40 Amrex (США)	AU-300 Panasonic (Япония)	HM-300 Ikegami (Япония)
<u>Общие характеристики</u>				
Питание, В	110/220	100/240	110/240	110/240
Потребляемая мощность, Вт	210	210	210	210
Габариты, мм	421x498x x480	421x518x x480	421x518x x480	421x518x x480
Масса, кг	56	56	56	56
Время записи, мин	20	20	20	20
Время перемотки вперед/назад, с	90	90	90	90
Рабочая температура, °С	0 + +40	+5 + +40	0 + +40	0 + +40
<u>Канал изображения</u>				
Полоса частот:				
сигнал яркости, МГц	3,8	3,6	3,6	3,6
сигнал цветности, МГц	1,0	1,1	1,0	1,0
Отношение сигнал/шум:				
сигнал яркости, дБ	47	47	44	44
сигнал цветности, дБ	49	49	46	46
K-фактор, %	2	2	2	2
<u>Канал звука</u>				
Полоса частот, Гц	50-15000	50-15000	50-15000	50-15000
Отношение сигнал/шум, дБ	50	52	50	50

налов яркости и цветности с транскодированием в стандартизованные форматы, что приводит к потере качества, особенно при транскодировании в формат U-matic H. В этом случае используется отдельный кодер для получения полного цветового телевизионного сигнала по любой из систем цветного телевидения.

### 3.7. Комплекс ВК QuarterCam

В комплекс QuarterCam фирмы Bosch применяется формат записи Linerlex - наиболее экономичный из всех ныне существующих форматов записи /3.6/. В видеомагнитофонах комплекса используется магнитная лента шириной 6,3 мм с кассетой CVC, по габаритным размерам всего лишь на 9% превышающая магнитофонную кассету. Формат записи основан на раздельной записи компонент видеосигнала с трансформацией временного масштаба этих сигналов. В отличие от других форматов записи с временной обработкой сигнала в формате Linerlex яркостный сигнал подвергается не сжатию, а растяжению временного масштаба (коэффициент растяжения равен 1,5). С увеличением длины волны записи, как известно, повышается отношение сигнал/шум, а это, в свою очередь, дает возможность, сохраняя прежней величину отношения сигнал/шум, сократить ширину дорожек записи. В результате в формате Linerlex получена большая поверхностная плотность записи. Цветоразностные сигналы R-Y и B-Y с относительно узкими полосами частот уплотняются в один цветовой сигнал C, который, в свою очередь, подвергается сжатию временного масштаба вдвое. В результате продольные плотности записи для обоих сигналов Y и C примерно одинаковы. Оба сигнала, предварительно модулированные по частоте, подвергаются временной трансформации. Нечетные телевизионные строки обоих ЧМ сигналов записываются на первой строчке записи, а четные - на второй. Ширина строчек записи, которые записываются на ленту без промажутов, равна 50 мкм. Для уменьшения взаимовлияния между смежными строчками используется азимутальная запись, а сигналограмма строится таким образом, что на смежных строчках записи располагаются смежные телевизионные строки. Запись двухголовочная, несегментная, поэтому возможен просмотр записанного изображения на скорости ленты, отличной от номинальной. В канале воспроизведе-

ния восстанавливается временной масштаб обоих сигналов, они демодулируются, и на выходе канала выдаются первоначальные компоненты телевизионных сигналов Y, R-Y и B-Y.

В состав комплекса ВМ QuarterCam входят: видеокамера KCF-I; студийные видеомагнитофоны BCF-9 и BCF-10; пульт электронного монтажа BCF-20.

Видеокамера KCF-I состоит из двух частей: ТВ камеры KCF-I и кассетного видеомагнитофона BCF-I.

Основные технические данные видеомагнитофона BCF-I

#### Общие характеристики

Габариты, мм	200 x 210 x 84
Масса, кг	3,65
Тип кассеты	VE30 SVC
Размеры кассеты, мм	106 x 68 x 12
Ширина ленты, мм	6,35
Скорость ленты, мм/с	118,0
Скорость записи, м/с	4,6

#### Канал изображения

Полоса частот:	
сигнала яркости, МГц	3,6-3 дБ
сигнала цветности, МГц	1,2-3 дБ
Отношение сигнал/шум:	
сигнал яркости, дБ	46
сигнал цветности, дБ	46
K-фактор, %	<3

#### Канал звука

Ширина полосы частот, Гц	50-15000
Отношение сигнал/шум, дБ	60
Нелинейные искажения, %	<3

В видеомагнитофоне BCF-I используются два независимых звуковых канала. В качестве стандартного устройства введен компандер звуковых сигналов для получения отношения сигнал/шум не менее 60 дБ и уровня перекрестных искажений 65 дБ. Входной усилитель

каждого звукового канала может использоваться либо с микрофоном, либо с линией, схема АРУ исключает перегрузки. На продольной дорожке записываются одновременно управляющие сигналы и сигналы адресно-временного кода, который содержит также информацию, необходимую для управления видеозаписью.

Генератор временного кода, входящий в состав системы Quarter Cam как стандартное устройство, работает в режиме как хронометража, так и реального времени.

Генераторы временного кода двух или одной видеокамеры и отдельный звуковой магнитофон могут быть синхронизированы путем их взаимного соединения. Единый временной код на видео- и звуковых дорожках значительно упрощает компоновку видеопрограмм.

ТВ камера КСФ-1 и видеомагнитофон ВСФ-1 соединяются через интерфейс. Они могут работать с существующими системами ВЖ (форматы U-matic H или C).

В видеоконплексе QuarterCam для воспроизведения и электронного монтажа видеопрограмм применяются три типа аппаратуры.

Воспроизводящее студийное устройство ВСФ-9 обеспечивает коррекцию временных искажений, компенсацию выпадений и кодирование составляющих видеосигнала. Кроме того, оно содержит устройство звукозаписи.

Кассетный студийный видеомагнитофон ВСФ-10 дополнительно позволяет записывать полный цветной ТВ сигнал и имеет разнообразные режимы монтажа. Более сложный монтаж возможен при использовании различных интерфейсов монтажа и внешней системы монтажа. Система управления ВСФ-10 позволяет управлять видеомагнитофонами формата В, а также форматов С и U-matic H.

Пульт электронного монтажа ВСФ-20 предназначен для воспроизведения и монтажа записанных кассет и может быть использован вне студии. Он может быть оснащен двумя лентопротяжными механизмами видеомагнитофона ВСФ-1. С одним ЛПМ это устройство действует как воспроизводящий или записывающий видеомагнитофон. Два ЛПМ позволяют полностью использовать внутреннюю систему монтажа, позволяя группе ВЖ выполнять окончательный монтаж программы вне студии. К



пульту BCF-20 можно присоединить более сложную внешнюю систему монтажа.

### 3.8. Комплекс ВЖ фирмы Hitachi Denschi

В состав комплекса ВЖ фирмы Hitachi Denschi (Япония) входят видеокамера и воспроизводящее устройство BCR-5 /3.7/.

Видеокамера комплектуется телевизионной камерой SR-1 на 3-МОВ, обладающей малыми размерами и массой или камерой SR-3 на 3-х сатиконах, отличающейся более высокими качественными показателями, чем первая камера.

В видеомагнитофоне применяется кассета SVC с металлизированной лентой, имеющей  $H_c = 110$  кА/м и  $B_T = 2,600$  Т. Запись наклонно-строчная двумя вращающимися видеоголовками. Барабан видеоголовок диаметром 60 мм выполнен из трех частей, средняя из которых вращается. Скорость записи приблизительно 5,5 м/с. Используется раздельная запись компонент видеосигнала с ЧМ, полоса частот которой составляет 0,2 - 7,0 МГц, минимальная длина волны записи 0,8 мкм. По первому из каналов записывается сигнал яркости Y, а по второму - сигнал цветности C, полученный временной компрессией и уплотнением в одном канале цветоразностных сигналов R-Y и B-Y.

Основные технические данные видеомагнитофона фирмы  
Hitachi Denschi

Тип кассеты	SVC
Система записи:	
яркостный сигнал Y	ЧМ запись
цветовой сигнал C	временная компрессия и уплотнение сигналов R-Y и B-Y, ЧМ-запись
Ширина ленты, мм	6,3
Время записи, мин	10

## Полоса частот:

сигнал яркости, МГц

3,6-3 дБ

сигнал цветности, МГц

1,5-1 дБ

## Отношение сигнал/шум:

сигнал яркости, дБ

48

сигнал цветности, дБ

48

Полоса частот звукового  
канала, Гц100-15000 $\pm$ 2 дБОтношение сигнал/шум  
звукового канала, дБ

50

## Потребляемая мощность, Вт

12

## Масса, кг

3,3

#### 4. ЦИФРОВАЯ ВИДЕОЗАПИСЬ

Работы в области цифровой видеозаписи ведутся в мире более 10 лет. В последние годы, после принятия стандарта цифрового кодирования 4:2:2, эти работы ориентированы на запись цифрового потока 216 Мбит/с и четырех звуковых цифровых сигналов.

В 1984 г. международная группа специалистов Магнум, созданная для изучения вопросов цифровой видеозаписи, разработала первые предложения по стандартизации формата записи цифровых видеомагнитофонов /4.1/.

Этот формат записи рассчитан на использование кассеты с лентой шириной 19 мм и имеет следующие основные характеристики:

наклонно-строчный способ записи при 6 сегментах на поле изображения;

минимальная длина волны записи 0,9 мкм (линейная плотность записи 2,22 кбит/мм);

в каждом поле изображения записывается 300 строк;

запись производится в двух каналах;

общая скорость записываемого потока составляет 227 Мбит/с.

Расположение дорожек и строчек записи на видеофонограмме показано на рис. 4.1, а основные ее размеры приведены в табл. 4.1.

Предполагается, что на первых этапах для записи будет использоваться традиционная магнитная лента с улучшенными свойствами. Применение металлопорошковой или металлизированной ленты планируется в дальнейшем для повышения качественных показателей аппаратуры.

Разработка предложений по формату записи является значительным достижением и безусловно будет способствовать ускорению разработки цифровых видеомагнитофонов. Предстоит подготовка предложений по стандартизации остальных многочисленных параметров аппара-

Таблица 4.1.

## Основные размеры видеофонограммы

Обозначение	Название	Номинальное значение, мм
A	Нижний край дорожки АВК	0,2
B	Верхний край дорожки АВК	0,7
C	Нижний край дорожки управления	0,9
D	Верхний край дорожки управления	1,4
E	Нижний край строчек записи	1,7
F	Верхний край строчек записи	17,7
G	Нижний край звуковой дорожки	18,1
J	Шаг строчек записи	0,045
K	Длина строчек записи видеосигнала	158
L	Расстояние между видео- и звуковым сигналом на строчке записи	1,0
M	Длина строчки записи звукового сигнала	5,0
N	Общая длина строчки записи цифровых сигналов	170

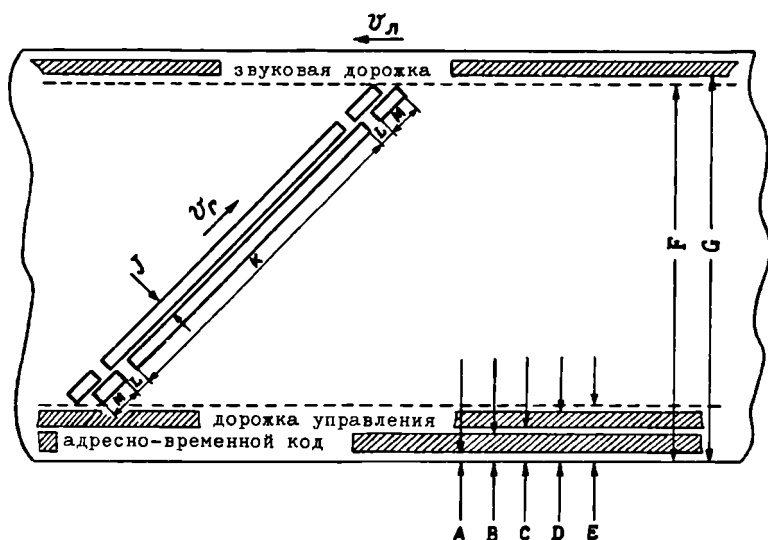


Рис. 4.1. Предлагаемый формат записи на ленте шириной 19 мм

ратуры цифровой видеозаписи: форматов кодов для видео- и звуковых сигналов, параметров системы синхронизации и т.д. После завершения этой работы выпуск серийных цифровых видеомагнитофонов станет реальной задачей.

На заседании группы Магнум фирма Sony продемонстрировала кассетный цифровой видеомагнитофон, параметры которого в значительной мере соответствовали приведенным выше данным. Запись цифровых сигналов производится двумя парами диаметрально расположенных головок. Еще две пары головок используются для просмотра в режиме записи. Скорость вращения блока головок 9000 об/мин. Угол охвата блока головок лентой около  $240^{\circ}$ . Благодаря этому запись сигналов каждой пары головок производится с перекрытием, что позволило снизить скорость потока в каждом канале приблизительно до 85 Мбит/с. Отмечено исключительно высокое качество изображения, в том числе при многократных перезаписях.

Фирма Bosch-Fernseh продемонстрировала тот же видеомагнитофон /4.2/, что и представленный на выставке телевизионного оборудования в Монре в 1983 г. Здесь запись осуществляется также в двух каналах с помощью четырех головок, расположенных под углом  $90^{\circ}$  друг к другу. Используется модифицированный лентопротяжный механизм видеомагнитофонов серии VCN. Общая скорость записываемого потока 200 Мбит/с, запись звуковых сигналов не предусмотрена. По отзывам качество изображения на этом видеомагнитофоне оказывается ниже, чем на вышеописанном аппарате фирмы Sony.

## 5. МОНТАЖНЫЕ СИСТЕМЫ

Электронный монтаж, пришедший на смену механическому монтажу с помощью ножниц, сыграл громадную роль в создании современной технологии производства телевизионных программ, превосходящей по гибкости и оперативности технологию монтажа в кинопроизводстве. Значительный толчок в развитии систем электронного монтажа в последние годы дало использование адресно-временного кода, который не только повысил точность монтажа, но и создал предпосылки для автоматизации процесса монтажа. Вторым также важным фактором явилось внедрение в телевидение видеоманитофонов с наклонно-строчной записью, которые резко сократили время поиска места стыка фрагментов благодаря возможности воспроизведения изображения во время ускоренных перемоток и точного определения места стыка во время "Стоп-кадра".

Совершенствование систем монтажа осуществляется в тесной связи с развитием элементной базы. Первые системы были построены целиком на дискретных логических элементах. Значительные качественные изменения систем монтажа произошли на базе широкого использования микропроцессорной техники. Применение микропроцессоров позволило значительно увеличить степень автоматизации монтажа при одновременном упрощении управлением им. В настоящее время зарубежными фирмами выпускаются монтажные системы от самых простых, рассчитанных на использование не более двух видеоманитофонов, до самых сложных, рассчитанных на управление от центральной ЭВМ с большой памятью.

Основной тенденцией в развитии монтажных систем остается использование адресно-временного кода и широкое внедрение микропроцессорной (МП) техники /5.1/. Это относится в одинаковой мере и к встроенным системам видеоманитофонов, и к пультам дистанционного управления в автоматизированных монтажных аппаратах.

Среди больших автоматизированных монтажных систем можно отметить экспонировавшиеся на 125-й выставке SMPTE-83 системы

"Edge" (CMX) и "Edit-Star" (Datatron) (США), в которых используются несколько 16-битовых микропроцессоров и которые сопрягаются с большим числом видеомагнитофонов /5.1/.

Разработанная на базе современной МП техники система автоматического монтажа EECO фирмы Seltech (США) обеспечивает работу с адресно-временным кодом, записанным на продольной дорожке видеофонограммы, и аналогичным кодом VITS, записываемым видеоголовкой одновременно с сигналом изображения в начале записи каждого поля, содержит центральный процессор, три видеомагнитофона и периферийные устройства. Использование VITS упрощает программное и аппаратное обеспечение и исключает возможность временного рассогласования сигналов изображения и кода из-за неточности установки магнитных головок /5.2/.

Все автоматизированные монтажные системы строятся из расчета работы со студийными видеомагнитофонами, оснащенными достаточно сложными встроенными системами монтажа. Так, например, в видеомагнитофоне BVH-2000 фирмы Sony все системы автоматического управления и регулирования управляются от двух микропроцессоров /5.3/. Благодаря этому видеомагнитофон самостоятельно осуществляет поиск и синхронизацию по координатам, заданным с центрального МП, установленного в пульте дистанционного управления.

В видеомагнитофоне BVH-2500 введены покадровая запись и воспроизведение при непрерывном движении ленты, замедленная запись и запись с заданными временными интервалами с точностью монтажа до одного поля /5.4/. Встроенные системы проектируются с таким расчетом, чтобы обеспечить также автоматизированный высококачественный монтаж на двух-трех видеомагнитофонах без специального монтажного пульта. Для этого, например, на лицевой панели видеомагнитофона VPR-3 /5.5/ значительно увеличено количество органов управления и индикации по сравнению с более ранней моделью VPR-2B. Для повышения оперативности монтажа в видеомагнитофоне VPR-3 используется ЛПМ с вакуумным ведущим валом и поддув в направляющих. Это позволяет плавно и с высокой скоростью осуществлять запуск и останов ЛПМ независимо от того, установлена ли катушка с 3-часовой программой или фрагмент на 1 мин. Для выполне-

ния монтажа без сдвига изображения внутри поля имеется измеритель и регулятор фазы поднесущей относительно синхроимпульса /5.6/.

Серьезное внимание вопросам монтажа уделяется и в аппаратуре видеожурналистики. Для оперативной обработки записей при составлении программ, предназначенных для передачи в эфир, для каждого формата записи разработаны технологические линейки аппаратуры от переносного видеоманитофона до студийного, оснащенного достаточно сложной встроенной системой монтажа и обеспечивающего вещательное качество воспроизводимого видеосигнала /5.7, 5.8/.

Использование МП техники позволяет разрабатывать гибкие монтажные системы, эксплуатационные характеристики и функциональные возможности которых легко изменяются путем замены программного обеспечения. Примером может служить малая монтажная система Light finger фирмы Control Video, которая при использовании другого программного обеспечения может управлять автоматически до 30 ЛПМ /5.9/.

Синхронизатор Sync Master AVS-500 фирмы Sony позволяет управлять магнитофонами и видеоманитофонами различных фирм (один монтажный и до трех воспроизводящих), причем каждый аппарат может быть как монтажным, так и воспроизводящим. Устройство состоит из пульта управления и процессорного блока. В процессорной части находятся сменные интерфейсы для связи с управляемыми аппаратами магнитной записи. Интерфейсы, используемые в настоящее время, предназначены для работы с видеоманитофонами и магнитофонами фирм Sony, Studer, Otari, JVC и Ampex. Модульная конструкция процессорной системы и его шинная структура позволяют использовать в системе до 32 аппаратов. Может быть запрограммировано до 200 стыков, причем обрабатываются все текущие временные коды.

Если первоначально монтаж видеофонограмм во многом копировал приемы, взятые из практики кинопроизводства, то в настоящее время технология электронного монтажа ТВ программ далеко опередила кинопроизводство по экономичности и эффективности. Появление весьма надежных портативных кассетных видеоманитофонов с автоматизированным управлением, входящих в состав монтажных комплексов срав-



нительно небольших габаритов, так же, как и аппаратуры ВЖ, повлекло за собой широкое использование этих устройств в кинопроизводстве /5.10/.

Разработанный японской фирмой *Avaca* монтажный монитор *AEV-300* значительно повышает оперативность и качество разметки видеофонограмм перед автоматическим монтажом. На экране этого монитора демонстрируются одновременно четыре непрерывные последовательности по 8 кадров в каждой, т.е. оператор может одновременно видеть 32 кадра. Последовательности кадров можно перемещать в прямом и обратном направлениях с произвольной скоростью и останавливать, что значительно упрощает выбор монтажных точек, устраняя необходимость многократных перемоток и воспроизведений для принятия окончательного решения. Оператор фиксирует монтажные точки в видеомагнитофонах посредством стрелки-указателя на экране монитора и вводит их адресно-временной код в монтажный пульт. К монитору может быть подсоединено четыре видеомагнитофона для одновременного монтажа с четырех оригиналов. Видеомагнитофоны могут управляться дистанционно, все кадры записываются и воспроизводятся отдельно с помощью центрального процессора. Для всех кадров на экране индицируется уровень звука; для более детального анализа изображения отмеченный стрелкой кадр может воспроизводиться в реальных размерах /5.11/.

Системы монтажа широко используются совместно с цифровыми системами спецэффектов. Так, система автономного монтажа *EES-300* повышает гибкость системы *E-Flex* (фирма *NEC*) за счет использования отдельного компьютера для автономного программирования сложной последовательности спецэффектов. Последовательности спецэффектов запоминаются на 13,3-см гибких дисках и в последующем используются в системе монтажа /5.12/.

В Советском Союзе разработан и рекомендован в производство видеомагнитофон *КАДР-103СЦ* со встроенной системой монтажа. Эта система обеспечивает автоматический монтаж на одном или двух видеомагнитофонах этого типа с предварительной разметкой и репетицией. Автоматическое управление осуществляется арифметическо-логическим устройством, выполненным на цифровых интегральных схемах средней

степени интеграции. Система дистанционного управления видеомагнитофона КАДР-103СЦ выполнена с уплотнением команд и передачей информации в виде строки данных. Строки данных передаются по коаксиальному кабелю с частотой телевизионных строк. Система уплотнения и структура команд дистанционного управления рассчитаны на работу как с вычислителями пультов, так и с встроенным вычислителем системы монтажа видеомагнитофона. При работе в составе автоматизированной монтажной аппаратной с распределенным управлением встроенная система монтажа осуществляет поиск фрагмента и синхронизацию воспроизводимой видеофонограммы по координатам, заданным с центрального пульта управления /5.13/.

С 1984 г. началось серийное производство пультов автоматического электронного монтажа ПЭМ-1 Кировоградским заводом радиоизделий. Этот пульт рассчитан на работу с тремя видеомагнитофонами КАДР-3ПМ. Разработанное во ВНИИТРе устройство сопряжения КАДР-103УС позволяет подключать к пульту ПЭМ-1 видеомагнитофон КАДР-103СЦ вместо КАДР-3ПМ. Благодаря этому в комплексе автоматизированного электронного монтажа на базе пульта ПЭМ-1 можно использовать до трех видеомагнитофонов КАДР-3ПМ и КАДР-103СЦ в любых сочетаниях.

Для использования синхронных магнитофонов одновременно с видеомагнитофонами при монтаже звукового сопровождения ЦКБК НПО "Экран" разработано устройство синхронизации аппаратуры магнитной записи и видеоизображения на базе стандартного вычислительного комплекса, в котором используется серийный пульт программного управления ЗСК18 и пульт управления групповым прибором 80К49 /5.14/.

В области цифровой видеозаписи, имеющей принципиально важное значение для дальнейшего развития цветного телевидения в последнее время достигнуто соглашение по единому формату видеофонограммы. В соответствии с проектом рекомендации МККР "Цифровая видеозапись" /5.15/ одновременно с сигналом изображения на цифровой видеофонограмме записывается четыре звуковых сигнала или два стереофонических сигнала. Стандарты на стыки для телевизионных сигналов и цикличность передачи цветоразностных сиг-

налов разрабатываются /5.16/. Анализ достигнутых результатов в области цифровой видеозаписи позволяет предположить, что системы монтажа цифровых видеомагнитофонов с точки зрения управления не будут отличаться от соответствующих систем аналоговых видеомагнитофонов. Различаться они будут только исполнительными элементами и по объему в связи с особенностью монтажа цифровых сигналов и увеличением числа звуковых каналов.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

## к гл. I

- 1.1. Техника магнитной видеозаписи / Под ред. В.И.Пархоменко. - М.: Энергия, 1978.
- 1.2. New broadcasting center of Zweites Deutsches Fernsehen (ZDF) in Mainz. - SMPTE J., 1984, N 4, p. 375.
- 1.3. Танимура, Фудзивара, Коикэ. VHN-2000 - видеомагнитофон фирмы "Сони", работающий по формату С. - Хосо гидзюцу, 1982, т. 35, № 8, с. 731-736.
- 1.4. Современное состояние и тенденции развития технических средств телевизионного вещания. - Телевидение. Обзорная информация / ВНИИТР. М., 1982, вып. I(7), с. 27.
- 1.5. Still frame recorder. - SMPTE J., 1984, N 4, p. 369.
- 1.6. Carpenter W.F. The type-C format - a moving target. - SMPTE J., 1983, N 9, p. 923.
- 1.7. One-In Helical-Scan Long-Play VTR. - SMPTE J., 1981, N 5, p. 400.
- 1.8. Yonge M. The marriage of high quality sound with videotape. - BKSTS J., 1984, 66, N 4, p. 126-127.
- 1.9. Лишин Л.Г. Видеомагнитофон "Кадр-103СЦ". - Техника кино и телевидения, 1984, № 9, с. 38-45.
- 1.10. Гергель О.А., Штейн А.Б. Цифровой корректор временных искажений "Цифра-101" для видеомагнитофонов формата "С". - Техника кино и телевидения, 1984, № 6, с. 46-52.
- 1.11. Видеомагнитофоны BCN-20, BCN-40/50, BCN-21, BCN-41/51, BCN-100. - Проспекты фирмы Bosch-Fernseh.

## к гл. 2

2.1. Проспекты фирмы Sony, Hitachi, Bosch-Fernseh, Амрех.

2.2. Видеомагнитофоны BVH-500, BVU-800/820P/S, BVU-50P/S, BVU-110P/S. - Проспекты фирмы Sony.

## к гл. 3

3.1. Система Betacam. - Проспект фирмы Sony.

3.2. Бетакарт. - Тэрэбидзэн, 1984, т. 38, № 6.

3.3. Chatman L., Bonan J. The RCA Hawkeye System. - IBE, 1983, v. 14, N 191, p. 27-30.

3.4. Комплекс ARC. - Проспект фирмы Амрех.

3.5. The MVP-100: A revolutionary multicassette player system. - Video Systems, 1984, v. 10, N 7, p. 30.

3.6. Geise H.D., Hortsman W. Lineplex recording and the QuarterCam system. - IBE, 1983, v. 14, N 191, p. 33-40.

3.7. Inatsu M., Kowamura T., Kasai S. et al. New ENG recording camera using 1/4-in. cassette. - SMPTE J., 1984, v. 93, N 7, p. 652-656.

## к гл. 4

4.1. Report on the state of Research in Digital Television Tape Recording. Appendix to GT Magnum 031, EBU, 1984.

4.2. Loos R., Heitmann J. Digitale Videoaufzeichnung - neue Ergebnisse in Kanalcodierung und Fehlerschutz. - Rundfunktechnische Mitteilungen, 1982, H.6, 249-253.

- 5.1. SMPTE'83 - The Predominance of Television. - IBE, 1984, 15, N 193, p. 49-53.
- 5.2. Racelo M. An intelligent time-code - peripheral for computer-based videotape editing systems. - SMPTE J., 1984, N 2, p. 145-148.
- 5.3. Tanimura H., Fujiwara Y., Mehrens T.E. A second generation type-C one-inch VTR. - SMPTE J., 1983, N 12, p. 1274-1279.
- 5.4. BKSTS J., 1983, N 8, p. 428.
- 5.5. Carpenter W.F. The type-C format - a moving target. - SMPTE J., 1983, N 9, p. 923-926.
- 5.6. SMPTE J., 1983, 92, N 2, p. 232.
- 5.7. Arimura I., Sadashige K. A broadcast-quality scanning system. - SMPTE J., 1983, N 11, p. 1186-1192.
- 5.8. Ive I.G.S. Betacam - a second generation ENG/EFP system. - Electron. Technol., 1984, N 4, p. 75-78.
- 5.9. Weinlein W. Ausstellung der National Association of Broadcasters (NAB-Convention). - Rundfunktechn. Mitteilungen, 1984, N 4, S. 196-201.
- 5.10. Rooney J.E. Film and videotape editing: the process of conformation. - SMPTE J., 1984, N 2, p. 166-168.
- 5.11. Монитор с новыми функциональными возможностями видеомонтажа. - Тэрэбидзён, 1984, № 1.
- 5.12. Three new options for the E-Flex digital video effects system. - SMPTE J., 1983, N 10, p. 1147.
- 5.13. Лишин Л.Г. Видеомагнитофон "Кадр-103Ц". - Техника кино и телевидения, 1984, № 9, с. 38-45.
- 5.14. Ермолин А.К. Устройство синхронизации аппаратуры магнитной записи и воспроизведения. - Техника кино и телевидения, 1984, № 9, с. 13-16.

5.15. Draft Recommendation - "Digital Television Tape Recording". - Doc. JIWP 10-11/4 CP 21. CCIR, 22 June, 1984.

5.16. Кривошеев М.И., Никаноров С.И., Хлебородов В.А. Новое в международной стандартизации цифрового телевидения. - Техника кино и телевидения, 1984, № 9, с. 32-37.

## О Г Л А В Л Е Н И Е

1. Студийные аналоговые видеомагнитофоны . . . . .	I
1.1. Видеомагнитофоны с поперечно-строчной записью . . .	I
1.2. Видеомагнитофоны с наклонно-строчной записью . . . .	4
2. Репортажные видеомагнитофоны . . . . .	I2
2.1. Репортажные видеомагнитофоны с форматами записи В и С . . . . .	I2
2.2. Репортажные кассетные видеомагнитофоны с форматом записи U-matic H . . . . .	I4
3. Малоформатные комплексы видеожурналистики . . . . .	I9
3.1. Комплекс ВЖ Betacam . . . . .	20
3.2. Форматы записи Chroma-Track и M . . . . .	26
3.3. Комплекс ВЖ Hawkeye . . . . .	27
3.4. Комплекс ВЖ ARC . . . . .	30
3.5. Комплекс ВЖ Recam . . . . .	31
3.6. Комплекс ВЖ Chort . . . . .	32
3.7. Комплекс ВЖ QuarterCam . . . . .	35
3.8. Комплекс ВЖ фирмы Hitachi Denschi . . . . .	38
4. Цифровая видеозапись . . . . .	40
5. Монтажные системы . . . . .	43
Литература . . . . .	49



ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЦЕЛЕВЫХ КОМПЛЕКСНЫХ  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОГРАММ И ПРОГРАММ ПО РЕШЕНИЮ  
ВАЖНЕЙШИХ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

Обзорная информация

Выпуск I

МАГНИТНАЯ ВИДЕО- И ЗВУКОЗАПИСЬ

Отв. за выпуск И.Л.Мартынова

Редактор А.Ф.Ермолаева

Корректор Е.Л.Копелева

Подписано в печать 30.01.85

Л-107959

Формат 60x84/16

Бумага офсетная № I

Печать офсетная

Усл. печ. л. 3,25

Уч.-изд. л. 3,1

Тираж 800 экз.

Заказ №1867

Изд. № 28.

Цена 50 коп.

Всесоюзный научно-исследовательский институт  
телевидения и радиовещания (ВНИИТР)

123298, Москва, 3-я Хорошевская ул., 12; тел. 192-89-02

Редакционно-издательский отдел ГКТР

Типография ГКТР. 113326, Москва, Пятницкая ул., 25.