

Т **ТЕХНИКА**

КИНО

И

РАДИОТЕХНИКА

№ 9

1984

Журнал «Техника кино и телевидения» в 1985 г.

Всестороннее освещение наиболее актуальных проблем развития техники и технологии, научно-технический прогресс во всех областях кинематографии и телевидения лежат в основе планов публикаций журнала в 1985 г.

Журнал расширит публикацию обзорно-аналитических статей, находящих самую широкую аудиторию читателей. В этих статьях будет дан анализ тенденций и перспектив развития профессиональной техники кинематографии и телевидения, технологических, экономических проблем и организации труда в кино- и телепроизводстве, кинокопировальной промышленности, кинофикации и кинопрокате.

Видное место в публикациях займут статьи по цифровым системам и микропроцессорам в технике кино и телевидения, технике и системам космического ТВ, рациональным методам использования и сохранения фильмофонда, по голографическому кинематографу и изобразительной голографии и другим актуальным проблемам.

Под рубрикой «Техника и искусство» будут представлены материалы об опыте работы и творческой лаборатории лучших советских и зарубежных режиссеров и операторов, о взаимовлиянии и неразрывности техники и творчества. Эти статьи позволят изучить и обобщить опыт использования техники большими мастерами кино и ТВ, сделать его достоянием многих.

В 1985 г. будет значительно расширена публикация материалов, адресованных инженерно-техническому персоналу киностудий и телецентров. Новая рубрика «Рекомендовано в производство» посвящена оперативной информации о новой отечественной профессиональной аппаратуре, поступающей в серийное производство.

Изменен подход к подбору материала в традиционную рубрику «Из производственного опыта», где прежде всего будут публиковаться статьи о лучших рационализаторских и изобретательских работах, отобранных на основе централизованных конкурсов, проводимых Госкино и Гостелерадио СССР. Эти публикации призваны содействовать широкому и быстрому распространению наиболее эффективных изобретений и рационализаторских предложений, внесенных работниками кино и телевидения. Вводится специальная рубрика «В помощь инженеру», в которой будет постоянно печататься информация об особенностях эксплуатации современной профессиональной аппаратуры, технологических режимах ее настройки, контролю и ремонтно-профилактическим работам. На страницах журнала читатель найдет материалы по проблемам любительского кино и бытовой видеозаписи.

Будет продолжена публикация библиографических материалов, информация о конференциях и работе научно-технических обществ в нашей стране и за рубежом.

Подписаться на журнал «Техника кино и телевидения» можно у общественных распространителей печати, в пунктах подписки «Союзпечати», по месту работы и учебы, в агентствах «Союзпечати», а также любом отделении связи.

Стоимость подписки на год 10 руб. 80 коп. В розничную продажу журнал не поступает.

СОДЕРЖАНИЕ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ

| | |
|---|----|
| Василевский Ю. А., Комар В. Г., Чернов В. Г., Чесноков А. М. Перспективы развития техники кинематографии | 3 |
| Ермолин А. К. Устройство синхронизации аппаратуры магнитной записи и видеоизображения | 13 |
| Гордеева И. В., Дягилева А. В., Кривовяз А. Л., Любавин А. Н., Меерзон М. Б. Тест-проектор для контроля качества киносъёмочных объективов | 17 |
| Королева О. Б., Сидоров С. В., Тарасов Э. П. Аналоговые электронные регуляторы уровня сигнала | 19 |
| Розвал Я. Б., Мейстер В. В. Система автоматической настройки камеры видеожурналистики | 24 |
| Долина Л. В., Циганков В. А. Программируемый ТВ синхрогенератор | 29 |

СТАНДАРТИЗАЦИЯ

| | |
|---|----|
| Кривошеев М. И., Никаноров С. И., Хлебородов В. А. — Новое в международной стандартизации цифрового телевидения | 32 |
|---|----|

РЕКОМЕНДОВАНО В ПРОИЗВОДСТВО

| | |
|--|----|
| Лышин Л. Г. Видеомагнитофон «Кадр-103СЦ» | 38 |
| Балягин А. В. Серийные ТВ камеры с твердотельным датчиком изображения К1200ЦМ2 | 46 |

В ПОМОЩЬ ИНЖЕНЕРУ

| | |
|---|----|
| Особенности эксплуатации передающих камер цветного телевизионного вещания | 48 |
|---|----|

ТЕХНИКА И ИСКУССТВО

| | |
|---|----|
| Гусев В. А. Природа видеоизображения и документальный телеэкран. Проблемы выразительности | 54 |
|---|----|

ИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОПЫТА

| | |
|---|----|
| Старостенко Ю. Г., Васильев Д. Г. Из практики эксплуатации СЦ аккумуляторов | 60 |
|---|----|

ЗАРУБЕЖНАЯ ТЕХНИКА

| | |
|---|----|
| Александр И. Н., Хайкин А. С. Состояние стереоскопического кинематографа за рубежом | 61 |
|---|----|

РЕФЕРАТИВНЫЙ ОТДЕЛ

| | |
|--|----|
| | 68 |
|--|----|

БИБЛИОГРАФИЯ

| | |
|-------------|----|
| Новые книги | 78 |
|-------------|----|

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ХРОНИКА

| | |
|---|----------------|
| Юбилей Л. И. Сажина | 79 |
| Авторские свидетельства | 23, 31, 37, 53 |
| Рефераты статей, опубликованных в № 9, 1984 | 80 |



Ежемесячный научно-технический журнал Государственного комитета СССР по кинематографии

ИЗДАЕТСЯ С 1957 ГОДА

1984
№ 9
Сентябрь

Главный редактор В. В. Макарецв

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

В. В. Андреев, М. В. Антипин, И. Н. Александр, С. А. Бонгард, В. М. Бондарчук, Я. Л. Бутовский, Ю. А. Василевский, В. Ф. Гордеев, О. Ф. Гребенников, С. И. Катаев, В. В. Коваленко, В. Г. Комар, М. И. Кривошеев, В. Г. Маковеев, С. И. Никаноров, С. М. Проворнов, И. А. Роселевич, С. А. Соломатин, В. Ю. Торочков, В. Л. Трусьюко, В. И. Ушагина, В. В. Чаадаев, В. Г. Чернов, Л. Е. Чирков (зам. главного редактора), Г. З. Юшквявичюс

Адрес редакции: 125167, ГСП, Москва, Ленинградский проспект, 47

Телефоны: 157-38-16; 158-61-18;
158-62-25

МОСКВА «ИСКУССТВО»
Усобиновский пер., д. 3

© «Техника кино и телевидения», 1984 г.

CONTENTS

SCIENCE AND ENGINEERING

Vasilevsky Yu. A., Komar V. G., Chernov V. G., Chesnokov A. M. Prospects in the Development of Motion Picture Technique

The paper presents data on the basic results of activities in the field of domestic cinematography covering the 1960—1982 period on the base of which the trends in the development of motion picture technique and film production during the XII Five-Year Plan and the ensuing years have been analyzed. The tasks and problems to be solved in the next few years are formulated.

Yermolin A. K. A Magnetic Sound-and-Video Synchronizing Device

The paper deals with the requirements placed upon an up-to-date computer-based video-and-sound synchronizing system. The operation of the unit interfacing the video tape recorder with the unified perforated tape sound equipment system using the SMPTE/EBU time code is considered.

Gordeyeva I. V., Dyagileva A. V., Krivovoyaz A. L., Lyubavin A. N., Meyerzon M. B. A Test Projector for Camera Lens Quality Control

The paper considers the basic circuit and the structure of the DKO-1 test projector intended to visually control at film studios and in optical laboratories the lenses used for 16-and 35-mm filming. The basic technical parameters of the unit are given and the control technique is briefly described.

Koroleva O. B., Sidorov S. V., Tarasov E. P. Analog Electronic Signal Level Controllers

The paper considers the problems of developing analog electronic level controllers and their use in hi-fi sound equipment. The basic circuits of the units are given and the results of their experimental assessment using pulse-width modulation and logarithmation—antilogarithmation.

Meister V. V., Rozval Ya. B. An Automatic ENG Camera Set-up System

Analyzing some methods of automatic TV camera set-up the authors have determined the requirements and the optimum choice of automatic controls for ENG cameras. The paper considers automatic centring and balance systems, an iris drive sub-system and also the operation procedures for these systems. Technical specifications are given.

Dolina L. V., Tsygankov V. A. A Programmed TV Synchronizing Generator

The schematic diagram of a TV synchronizing generator is considered in which a set of synchronizing pulses and their parameters are determined by programming the electrically programmed logic arrays.

STANDARDIZATION

Krivosheev M. I., Nikanorov S. I., Khleborodov V. A. Novelty in International Digital TV Standardization

The authors analyse the supplements to CCIR Recommendation 601 and a new draft report on video interfaces including proposals for a new recommendation which specifies the parallel digital interface for component video signals.

RECOMMENDED INTO PRACTICE

Lishin L. I. The Kadr—103CII Video Tape Recorder
In the paper, some-features of the C format used in the new Kadr—103CII professional studio video tape recorder are considered. Its characteristics, structure and service feature are also described.

Baliagin A. V. Serial TV Cameras with the K1200LIM2 Solid State Image Sensor

In the paper some features and characteristics of TV cameras with the K1200LIM2 CCD matrix-based image sensor are considered. The cameras are designed for accurate quantitative estimates in TV systems and technical vision systems.

TO ASSIST AN ENGINEER

Some Features of Operating Color TV Broadcast Cameras

The paper considers color TV broadcast camera basic parameters to be checked, measured and controlled in the process of operation. General recommendations are given on monitoring the basic parameters. The KT-132 parameters subjected to daily monitoring are listed.

ENGINEERING AND ARTS

Gusev V. A. The Nature of Video Images and Documentary TV Screen. Problems of Expressiveness

Resting on his own experience, a cameraman of TV newsreels comparatively analyzes two methods of reality recording used in TV reportages video recording and film shooting, using concrete examples, the author investigates their nature and expressive possibilities.

FROM PRODUCTION EXPERIENCE

Starostenko Yu. G., Vasiliev D. G. From the Practice of Using Silver-Zinc Batteries

The paper considers the arrangements made at Tallin-film Film Studio to prolong service life of silver-zinc batteries.

FOREIGN TECHNOLOGY

Alexander I. N., Khaikin A. S. The State of 3-D Cinematography Abroad. Part 1

Using foreign publications, the authors consider the principles of realizing 3-D effect in film shooting and projection. They compare two—the variable convergence and the variable basis—methods of 3-D shooting and generalize data on the existing 3-D shooting systems and image formats.

ABSTRACTS 68

BIBLIOGRAPHY 78

SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL NEWS 79

INVENTOR'S CERTIFICATES 23, 31, 37, 53

УДК 778.5(47+57)

Перспективы развития техники кинематографии

Ю. А. Василевский, В. Г. Комар, В. Г. Чернов, А. М. Чесноков

Роль советской кинематографии как мощного средства социально-духовного развития населения страны, важного фактора идейно-эстетического воспитания людей еще раз подчеркнута постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по дальнейшему повышению идейно-художественного уровня кинофильмов и укреплению материально-технической базы кинематографии». Постановление открыло новый этап развития советской кинематографии. В нем определена конкретная программа, участвовать в выполнении которой почетно и вместе с тем трудно.

Основываясь на задачах, выдвинутых в постановлении, руководствуясь указаниями директивных органов, следует внести коррективы в планы работ кинематографических организаций на ближайшие годы и правильно определить дальнейшую программу. Необходимо сосредоточить усилия специалистов кинематографии, ее материально-технические ресурсы на решении прежде всего первоочередных задач, на создании наиболее совершенных технологических процессов и техники, опережающей по своим возможностям зарубежные аналоги.

С позиций системного подхода развитие кинематографии как единой отрасли со сложной системой взаимосвязанных звеньев подчинено определенным законам, выявить которые удастся, исследуя основные тенденции в развитии искусства кино и его материально-технической базы. По этой причине, определяя перспективу, следует тщательно изучить опыт развития техники и технологии кинематографии в предшествующий период. Анализируя итоги 20 лет, удастся четко обнаружить действующие тенденции и, опираясь на них, строить стратегию работы и конкретные планы на будущее. Цель этой статьи и заключается в определении основных тенденций в развитии кинематографии.

Основные итоги развития кинематографии и ее техники в СССР

В течение 1960—1982 гг. существенно возросли общие масштабы развития кинематографии в СССР и достигнут значительный прогресс ее технической

базы. Производство полнометражных игровых фильмов на киностудиях страны, включая фильмы для телевидения, увеличено в 2,5 раза и достигло 270 в 1982 г. (рис. 1). Только в 1982 г. выпущено 165 полнометражных игровых фильмов отечественного производства (рис. 2). Число кинотеатров и кинофилированных клубов с платным показом в этот период в целом по стране возросло на 46, а в городах на 48 % (рис. 3).

В 1968 г. общее число зрителей достигло максимума в 4,7 млрд. в год, затем снизилось и стабилизировалось к концу периода на уровне 4,2 млрд. в год (рис. 4). Посещаемость кино в расчете на одного жителя страны несколько уменьшилась с 16,9 до 15,6 посещения в год (рис. 5).

С 1960 по 1980 гг. проведена реконструкция ряда киностудий Москвы, Киева, Минска, Риги, Ташкента, Кишинева, Алма-Аты, Баку, Тбилиси, Еревана, Ашхабада, Фрунзе, Свердловска, Иркутска, Орджоникидзе. В эти годы завершено строительство и введена в эксплуатацию кинокопировавшая фабрика в Рязани, реконструированы кинокопировавшие фабрики в Москве и Киеве, построены новые корпуса НИКФИ и ЛИКИ, су-

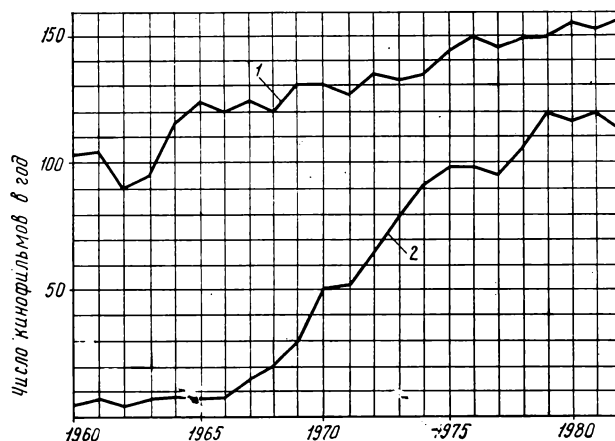


Рис. 1. Диаграммы производства полнометражных художественных фильмов на киностудиях страны, предназначенных для демонстрации:

1 — в кинотеатрах; 2 — по телевидению

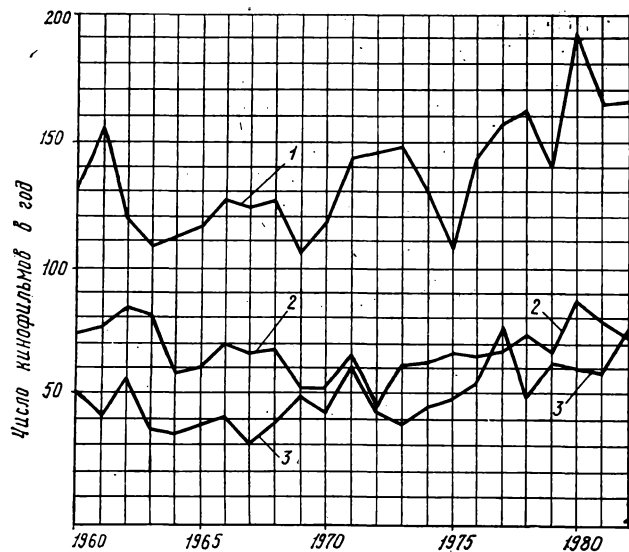


Рис. 2. Диаграммы выпуска в прокат новых полнометражных художественных кинофильмов в стране отечественного производства (1), производства социалистических (2) капиталистических (3) стран

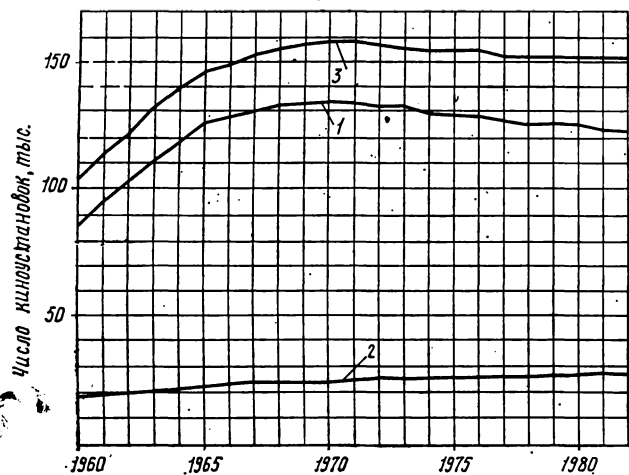


Рис. 3. Диаграммы численности киноустановок в стране с платным показом кинофильмов: 1 — сельских; 2 — городских; 3 — всего

щественно возрос производственно-технический потенциал киномеханической промышленности.

Для этого периода характерны существенные качественные сдвиги. Так, относительный объем цветных фильмов в общем производстве кинофильмов возрос с 34 (1960 г.) до 98 % (1982 г.), а объем производства широкоэкранных и широкоформатных фильмов — соответственно с 14 до 52 % (рис. 6). Только в 1982 г. выпущено на экраны 67 широкоэкранных и 14 широкоформатных фильмов. В 1960 г. в стране работал лишь один широкоформатный кинотеатр, а в 1982 г. их стало уже 875 (рис. 7). Производство фильмокопий в 1960—1975 гг. непрерывно росло, однако затем, по ряду

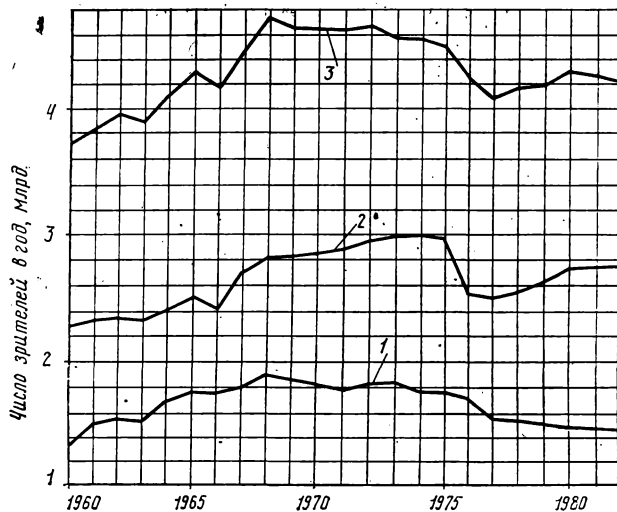


Рис. 4. Диаграммы числа зрителей, обслуженных всей киносетью страны: 1 — сельской киносети; 2 — городской киносети; 3 — всего

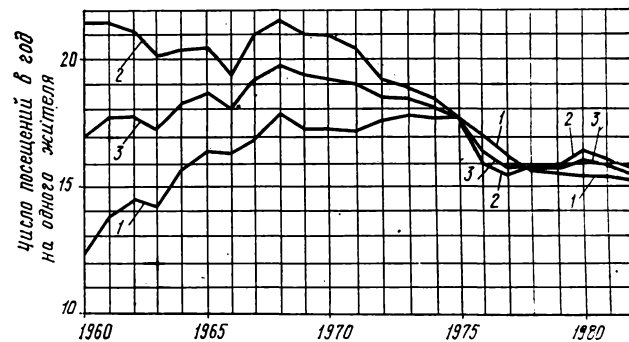


Рис. 5. Диаграммы посещаемости кино на одного жителя страны в год: 1 — в селах; 2 — в городах; 3 — всего

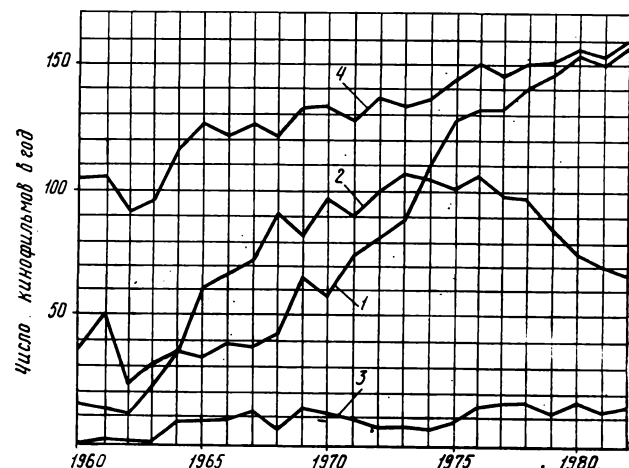


Рис. 6. Диаграммы производства широкоэкранных и широкоформатных кинофильмов, предназначенных для проецирования в кинотеатрах: 1 — цветных (без телевизионных); 2 — широкоэкранных; 3 — широкоформатных; 4 — всего

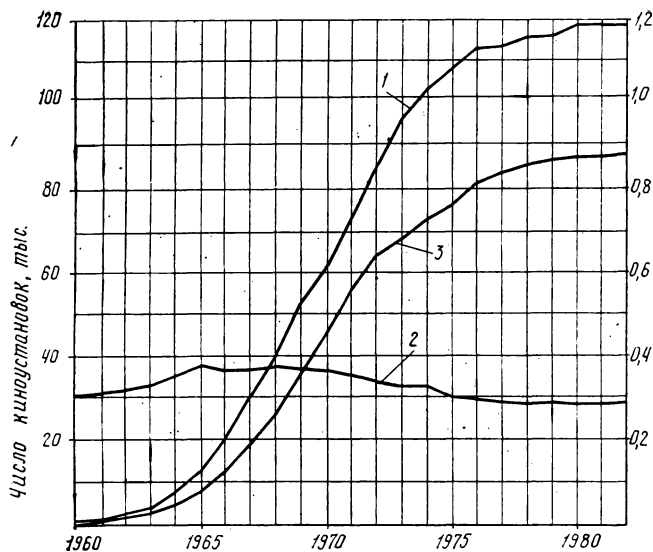


Рис. 7. Диаграммы численности киносети страны по видам киноустановок:

1 — широкоэкранных; 2 — узкоплечных; 3 — широкоформатных
Ординаты кривых 1, 2 соответствуют левой, а кривой 3 — правой шкалам

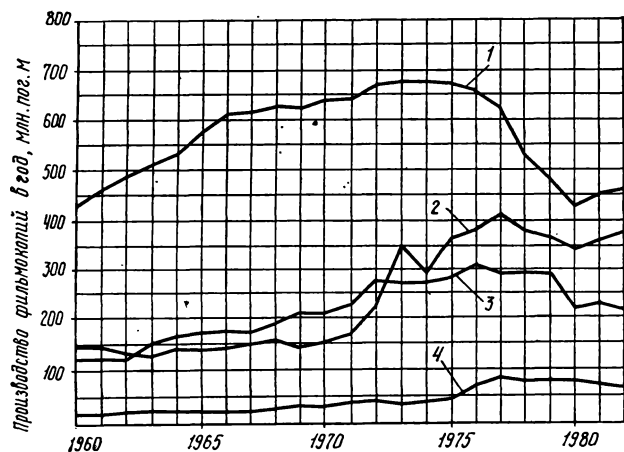


Рис. 8. Диаграммы производства 35- и 16-мм фильмокопий в стране:

1 — 35-мм всего; 2 — 35-мм цветных; 3 — 16-мм всего; 4 — 16-мм цветных

объективных причин, наметилась тенденция к снижению этого показателя (рис. 8).

Совершенствование кинематографа в целом неотделимо от совершенствования его технической базы. В течение прошлой и текущей пятилеток разработан ряд киносъемочных аппаратов, поступили в серийное производство новые киносъемочные аппараты — ручной и штативно-плечевой. Киностудии оснащаются новой аппаратурой для комбинированных съемок. В последние 10 лет достигнут заметный прогресс в разработке линейки киносъемочных объективов высокого качества, в том

числе с переменным фокусным расстоянием и сверхсветосильных объективов, разработаны современные осветительные приборы с кварцево-галогенными лампами.

Существенными качественными сдвигами отмечен прогресс в звуковой технике, ее элементная база стала полупроводниковой, в последние годы в ней заметно возрастает доля интегральных микросхем. В рассматриваемый период разработаны комплексы звукотехнической аппаратуры для переадресации, дублирования, озвучивания, которые успешно используются на киностудиях.

В последние годы в кинопроизводстве быстро растет роль телевидения и видеозаписи. Эта важная тенденция четко проявилась и в советском кинематографе. Ведущие киностудии страны уже накопили немалый опыт в применении аппаратуры магнитной видеозаписи и монтажа видеолент. Без ТВ техники не обходятся кинопробы актеров, выбор места натуральных съемок, репетиции и многие другие вспомогательные операции. Кинематографическая наука и конструкторские организации не остались в стороне от этого важного и перспективного дела. Был разработан аппаратно-технологический комплекс, обеспечивающий проведение работ по выбору объектов съемки, выполнение кинопроб актеров, ТВ визирование и контрольную запись изображения и звука на видеоленту при съемке дублей. Начала применяться перезапись кинофильмов с киноплёнки на видеоленту.

В прошедшей пятилетке развивался стереоскопический кинематограф, снимались стереоскопические фильмы, регулярно работали 15 стереоскопических кинотеатров, намечено строительство новых стереокинотеатров. Многие дали глубокие научные исследования в области голографического кинематографа. Теоретически и экспериментально доказана принципиальная возможность создания голографического кинематографа с трехмерным изображением, уже начата разработка технических средств голографического кино и есть все основания ожидать, что уже в ближайшие годы голографический кинотеатр станет реальностью.

На протяжении всего 20-летнего периода предприятия химико-фотографической промышленности обеспечивали постоянный рост количества выпускаемых цветных киноплёнок, что, в частности, позволило перевести кинематографию на цветное изображение. Постепенно улучшалось, хотя и недостаточно быстрыми темпами, качество киноплёнок, повышалась их светочувствительность. В последние годы разработана цветная негативная киноплёнка ЛН-8. Более десяти лет ежегодно сотнями миллионов метров выпускается цветная позитивная киноплёнка ЦП-8Р, разработана новая цветная позитивная киноплёнка ЦП-11 с более высокими гранулометрическими и частотно-контрастными характеристиками. Тем не менее наметившаяся тенденция отставания качества отечест-

венных кинопленок от зарубежных аналогов не может не тревожить.

Существенный прогресс достигнут в совершенствовании кинокопировальных аппаратов и провальных машин. Печать цветных фильмов переведена на прогрессивный аддитивный метод. В последние годы успешно разрабатывались и внедрены автоматизированные системы управления отдельными технологическими процессами печати и обработки фильмовых материалов на базе электронно-вычислительных машин. Такие системы уже работают на ряде кинокопировальных фабрик, а также в базовой лаборатории обработки пленки киностудии «Ленфильм».

Большое внимание постоянно уделялось совершенствованию оборудования показа кинофильмов. Вся городская киносеть переведена на более эффективные источники света — газоразрядные ксеноновые лампы. Во многих кинотеатрах улучшена акустическая обработка зрительных залов. Новые технические средства обеспечивают постоянный рост качества демонстрации кинофильмов.

В рассматриваемые 20 лет возрастала роль системы защитной и профилактической обработки фильмовых материалов. В кинопрокате регулярно проводится реставрационно-профилактическая обработка фильмокопий. С этой целью создан комплекс специального технологического оборудования. Благодаря принятым мерам время, на протяжении которого поддерживается техническое состояние фильмокопий на уровне первой категории, заметно возросло. Снижения износа фильмокопий в прокате добиваются также их смазкой.

Если оценивать итоги развития советской кинематографии, ее техники за указанное 20-летие, то следует подчеркнуть заметный количественный рост производства полнометражных художественных кино- и телефильмов, числа кинотеатров и киноустановок. В этот период построены новые и реконструированы старые киностудии, кинокопировальные и другие предприятия кинематографии. Кинематография перешла на цветное изображение, существенное место заняли системы кинематографа с большими экранами, широкоэкранный и широкоформатный кинематограф. Киностудии, кинокопировальные предприятия, кинотеатры были оснащены новыми техническими средствами, основанными на традиционных принципах, но использующими современную элементную базу и обладающими лучшими технологическими возможностями. Важной тенденцией в кинематографии стало развитие принципиально новых направлений, таких, как телевидение и видеозапись, микропроцессорная техника и ЭВМ в системах управления технологическими процессами, автоматизации, контроля и диагностики. Успешно развиваются исследования по голографическим методам регистрации и воспроизведения трехмерных киноизображений.

Эти новые направления определяют перспективу дальнейшего развития техники кинематографии.

Для последнего периода развития кинематографии особенно характерно стремление к созданию все большего числа фильмов большой постановочной сложности, с применением эффективных комбинированных киносъемок, специального звукового оформления, привлекательных для многих зрителей. Указанная особенность также определяет перспективу дальнейшего развития техники кинематографии.

Задачи кинематографии

Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по дальнейшему повышению идейно-художественного уровня кинофильмов и укреплению материально-технической базы кинематографии» определяет стратегические направления развития кино и кинотехники в частности. Кинематография будет эффективна, если при высоком идейно-художественном потенциале кинофильмов обеспечит соответствующую современному уровню зрелищность. Чтобы решить эту задачу, необходимо резко повысить качество кинофильмов, расширить их жанровое и тематическое многообразие, зрелищность, что в свою очередь требует соответствующего кинотехнического обеспечения.

С этих позиций к одной из главных задач кинематографии следует отнести улучшение кинообслуживания населения. Более полно удовлетворить духовные, эстетические потребности населения, повысить интерес зрителей можно, лишь совершенствуя качество кинопоказа, создавая более комфортные условия в кинотеатрах, клубах, домах культуры, оснащая их более совершенным оборудованием показа кинофильмов.

В соответствии с постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по ускорению научно-технического прогресса в народном хозяйстве» (1983 г.) главным в целевой направленности работ по обеспечению научно-технического прогресса должно быть сосредоточение усилий научно-исследовательских, конструкторских организаций и промышленных предприятий на решении ключевых комплексных научно-технических проблем, предусматривающих создание и внедрение новой техники, которая не уступает уровню лучших современных образцов, необходимо широко внедрять прогрессивные технологические процессы, планомерно технически перевооружать производство. В кинематографии главным является неуклонное повышение качества изображения и звука, расширение художественно-выразительных возможностей кинематографии, а также рост производительности труда, экономии материалов и электроэнергии. Основные кадровые, материальные и финансовые ресурсы кинематографии призваны содействовать укреплению роли кино в формировании марксистско-ленинского мировоззрения и более

полному удовлетворению духовных потребностей советских людей. Современный этап развития кино за рубежом характеризуется тенденцией к снижению посещаемости кинотеатров. Та же тенденция, хотя и менее ярко выраженная, в последние годы обнаруживается и у нас. В связи с этим необходимо принять решительные меры к стабилизации достигнутого уровня кинопосещений; от этого зависит экономическая эффективность кинематографии. Зрелищность кинофильмов, высокое качество кинопоказа, комфортность условий просмотра в решении этой задачи играют определяющую роль. При этом следует учитывать, что параллельно и быстро развивающиеся средства массовой информации и культуры — телевидение, видеокассетные системы личного пользования, расширение других форм досуга и отдыха людей отвлекают часть зрителей. Однако, как показывает практика отечественного и зарубежного кинематографа, меры по увеличению зрелищного потенциала фильмов, размера экранов, улучшению качества кинопоказа и комфортных условий в кинотеатрах позволяют замедлить темпы ожидаемого снижения посещаемости.

Несмотря на ожидаемое снижение посещаемости кино, все еще недостаточный уровень обеспеченности населения местами в постоянных кинотеатрах, неуклонный рост городского населения, возникновение новых населенных пунктов требуют постоянного расширения сети городских кинотеатров. Предполагается, что ежегодно необходимо вводить более 100 новых кинотеатров, чтобы удовлетворить растущие потребности городского населения. Процесс укрупнения сельских населенных пунктов и сокращения их общего числа, вероятно, приведет к некоторому сокращению численности сельской киносети. Однако необходимо значительно повысить качество показа фильмов на селе, подняв его до уровня, соответствующего высоким требованиям кинообслуживания городского населения. Важной задачей является укрепление материально-технической базы кинопроката; с этой целью предстоит построить большое число новых и реконструировать значительную часть действующих фильмобаз.

Число кинофильмов, выпускаемых в настоящее время в СССР в прокат, обеспечивает потенциальному зрителю достаточно широкий выбор. Поэтому предусматриваемый в последующие годы объем производства кинофильмов стабилизируется на достигнутом уровне. Это относится к производству всех видов фильмов на киностудиях страны. Вместе с тем предполагается быстро возрастающее распространение фильмов и кинопрограмм, предназначенных для записи на видеокассеты, которые уже в XII пятилетке будут в значительных количествах реализовываться через торговую сеть и систему проката и воспроизводиться в домашних условиях.

В связи с тем, что небольшой рост городской киносети при одновременном сокращении числа мелких сельских киноустановок не изменит потребности в количестве фильмокопий в целом, следует ожидать, что длительное время объемы массового тиражирования фильмов не будут возрастать. По этой причине выпуск товарной продукции по промышленным предприятиям кинематографии не должен существенно измениться.

Характерной особенностью научно-технического прогресса кинематографии станет непрерывное повышение качества изображения и звука, расширение художественно-творческих возможностей кинематографии за счет применения новых физических явлений, более эффективных материалов и изделий, создаваемых в смежных отраслях науки и техники. При этом следует планировать неуклонное повышение экономической эффективности технических средств кинематографии.

Для кинопроекции в основном будет использоваться 35-мм киноплёнка. Киноплёнка 70-мм формата сохранится в объеме, необходимом для показа фильмов в крупных кинотеатрах и дальнейшего развития системы «Сtereo-70». Производство научно-популярных, хроникально-документальных и учебных фильмов намечено перевести в основном на видеоленту и 16-мм киноплёнку. Большая часть фильмов будет иметь универсальную фонограмму для стереофонического и обычного звуковоспроизведения. Намечено массовое оснащение кинотеатров аппаратурой для стереофонического воспроизведения звука.

Несмотря на возрастающее использование магнитной ленты, киноплёнке будет принадлежать значительное место в кинематографии, включая фильмопроизводство. Важной задачей предстоящего периода станет создание и широкое практическое применение новых, более совершенных сортов киноплёнок, в том числе цветных позитивных киноплёнок с резко уменьшенным содержанием серебра.

Предполагаемое использование в фильмопроизводстве ТВ аппаратуры высокой четкости не снизит значение киносъемочной оптико-механической аппаратуры. Для вновь создаваемой киносъемочной техники будут характерны портативность, подвижность, легкость, бесшумность, надежность, удобство в работе, стабильность положения во время съемки.

Кинокопиральному производству предстоит повысить качество изготовления фильмокопий, производительность труда, экономии в расходе материалов при производстве фильмокопий, сократить расход остродефицитного серебра. Киносети и кинопрокату необходимо существенно повысить качество показа фильмов и экономическую эффективность, снизить трудовые затраты, расход электроэнергии и материалов.

Ожидается, что реализация основных заданий

по ускорению научно-технического прогресса в кинематографии дополнительно привлечет зрителей в кино. Значительный экономический эффект могут дать экономия материалов, электроэнергии, рост производительности труда, освобождение значительной численности персонала (особенно невысокой квалификации), снижение себестоимости.

Электронный кинематограф и видеоэлектронная кинотехника. Развитие видеозаписи и телевидения стимулировало применение ТВ техники в кинематографии. Преимущества электронных процессов формирования и передачи изображения общеизвестны. Будется, что наиболее широко видеозапись будет использоваться в фильмопроизводстве. В связи с этим в первую очередь предусматривается разработка технологии и оборудования для производства фильмов на кинолентке с использованием ТВ средств и магнитной видеозаписи во вспомогательных процессах с широким внедрением на киностудиях в XII пятилетке. В такие же сроки предусматривается разработать и широко внедрить на киностудиях технологию и оборудование для производства ТВ фильмов на видеоленте.

Успешно проводимые и планируемые на ближайшие годы работы по созданию ТВ техники в два раза более высокого разрешения, чем используемая в настоящее время, создают предпосылки для разработки технологии и оборудования для производства фильмов электронным способом со съемкой методом видеозаписи, с электронным монтажом и переводом изображения на кинолентку при изготовлении фильмокопий для киносети. Намечается также разработать и внедрить метод, технологию и технику электронной проекции изображения в кинотелевизионных кинотеатрах, где будет сохранена и обычная кинопроекция. Такие кинотеатры смогут получить лишь ограниченное применение. Электронные ТВ методы съемки и проекции фильмов будут практически реализованы к концу столетия.

Длительные сроки разработки и внедрения систем электронного кинематографа, в которых основное киноизображение регистрируется на магнитной ленте, обусловлены прежде всего тем, что такое изображение еще существенно уступает по качеству киноизображению, регистрируемому на кинолентке. Кроме того, аппаратура видеоэлектронной кинотехники значительно сложнее и дороже, чем оптико-механическая аппаратура, что предопределяет большие трудности практической реализации, особенно в масштабах массовой киносети.

Кинематограф с трехмерным изображением. Успешное развитие стереоскопического кинематографа в СССР и США, появление стереоскопического телевидения и тот большой интерес, который проявляют зрители к движущемуся трехмерному изображению, подтверждают актуальность задачи

быстрого развития кинематографа с трехмерным изображением. Комплексной программой предусматривается совершенствование и внедрение технических средств стереоскопического кинематографа, основанного на применении киноленок шириной 70 и 35 мм и на использовании очков, поляризующих свет. Широкому применению систем стереоскопического кинематографа препятствует однако их существенный недостаток — необходимость применения очков.

В настоящее время достигнут существенный прогресс в создании технических средств голографического кинематографа. Исследования ведутся на основе уже разработанных и экспериментально проверенных принципов. В XII пятилетке предполагается снять кинопрограмму и показать ее в голографическом кинотеатре-аттракционе. В дальнейшем предусматривается разработать комплекс технических средств системы кинематографа, основанный на методах голографии и многоракурсной стереоскопии, предназначенной для съемки и показа игровых кинофильмов с трехмерным изображением. При этом удастся соединить преимущества голографических и стереоскопических методов в единой системе кинематографа.

Можно с уверенностью утверждать, что будут существенно расширяться масштабы применения кинематографа с трехмерным изображением. Тем не менее в этот период кинематограф с трехмерным изображением не станет доминирующим и будет использоваться в сравнительно ограниченных масштабах по отношению к кинематографу с двухмерным изображением.

Системы кинематографа с различными форматами кадра. На протяжении многих лет, несмотря на широкое использование магнитной ленты, кинолентка останется главным носителем информации в кинематографии. Это особенно относится к киносети, оснащение которой новым оборудованием для показа кинофильмов из-за ее огромных масштабов требует очень больших капитальных вложений. Массовый перевод киносети на новый носитель требует длительных сроков. В связи с этим долгое время сохранят свою актуальность вопросы использования существующих систем кинематографа, в которых применяются кинолентки разной ширины с различными форматами кадра, а также используется сферическая и анаморфотная оптика. Предполагается сохранить многообразие форматов кадра в кинематографии, имея в виду, что формат для каждого фильма следует выбирать в соответствии с его содержанием и художественно-творческими замыслами создателей кинопроизведений.

Как показывает опыт развития кинематографии в нашей стране и за рубежом, накопленный на протяжении нескольких десятилетий, зрители предпочитают смотреть кинофильмы (при прочих рав-

ных условиях) на экранах больших размеров. Поэтому планируется и в дальнейшем использовать системы кинематографа с большими экранами — широкоэкранный и широкоформатный.

Опыт современного фильмопроизводства указывает на существенные ограничения и трудности, которые вносит в съемочный процесс аноморфная оптика. Она ограничивает художественно-творческие возможности и мешает достижению высокого качества изображения (уменьшенная светосила оптики, пониженная глубина резкости снимаемых сцен, громоздкость оптики, более узкий ассортимент по ее основным параметрам, невозможность съемки ряда сцен, несколько худшие экономические показатели).

Поэтому наряду с совершенствованием аноморфной оптики предусматривается создать технические средства широкоэкранный кинематографа, основанного на использовании сферической оптики при киносъемке и аноморфной оптики при печати и проекции. Рекомендуются оправдавший себя формат кадра 1,85 : 1. Нет препятствий для более широкого использования формата 1,66 : 1. Поэтому намечается в течение ближайших пяти-восьми лет оснастить сначала кинотеатры, а затем все остальные киноустановки короткофокусной оптикой и другими средствами, необходимыми для показа кинофильмов с измененным соотношением сторон кадра.

Чтобы обеспечить показ по телевидению всех кинофильмов, которые снимаются для киносети, не нанося ущерба их качеству, необходимо для каждого широкоэкранный фильма методом оптической печати с выбором по полю кадра выпускать варианты фильма с классическим отношением сторон. Эти варианты и следует демонстрировать по телевидению, а также в узкоплечной киносети.

Стерефония в кино. Сейчас придается большое значение развитию кинематографии со стереофоническим звуком, от качества которого во многом зависит художественное и эстетическое воздействие фильма на зрителя. Предполагается развитие двух систем стереофонического кинематографа.

Одна из них является экономичной системой с двухканальной фотографической фонограммой и четырехканальным воспроизведением звука 35-мм кинофильмов. В этой системе частично используется существующая аппаратура, рассчитанная на кинотеатры средней и большой вместимости. Технические средства этой массовой системы стереофонического кинематографа будут разрабатываться на основе универсальной фотографической фонограммы, позволяющей осуществлять как стереофоническое, так и монофоническое воспроизведение звука.

Другой системой, которую предстоит создать, является высококачественная стереофоническая система с шестиканальной магнитной фонограммой. Она предназначена для 70-мм кинофильмов с мно-

гоканальным воспроизведением звука и рассчитана на кинотеатры большой вместимости.

Киносъемочная аппаратура, оптика и операторская техника. Разработанная в последние годы отечественная киносъемочная аппаратура в основном не уступает лучшим зарубежным аналогам. Так, освоенный в производстве штативно-плечевой аппарат «Кинор 35С» имеет массу 15,5 кг и уровень шума 30 дБ. Достижения в области материаловедения, механики, оптики и электроники делают реальным дальнейшее улучшение характеристик киносъемочной аппаратуры. В предстоящем периоде намечена модернизация серийно выпускаемой аппаратуры с обеспечением более высоких технических параметров аппаратов (повышенная точность транспортирования киноплёнки, постоянство экспозиции от кадра к кадру, сниженные приблизительно на 20 % уровень шума и на 25 % масса).

Актуальны работы по созданию и внедрению в производство новой киносъемочной оптики: сверхсветосильных широкоугольных объективов и объективов с переменным фокусным расстоянием и улучшенными техническими характеристиками. Такие объективы будут разработаны для всех применяемых видов кинематографа. Предусматривается исследовать и разработать новые схемы построения киносъемочной оптики, многослойные просветляющие покрытия оптических поверхностей, черноматовые покрытия внутренних поверхностей оправ объективов; в новой оптике будут использоваться перспективные марки оптических стекол. Предполагается исследовать и разработать оптические элементы новых типов (голографические линзы, линзы с переменным показателем преломления и др.).

Будут проведены работы по увеличению светосилы объективов до 1 : 1,2—1 : 1,4, повышению разрешающей способности на 10—20 %, снижению массы объективов на 20—30 % и коэффициента светорассеяния в 1,5—2,5 раза, увеличению коэффициента светопропускания на 10—20 %. Предполагается, что эти актуальные задачи будут решены в короткие сроки с использованием автоматических программ расчета оптических систем.

Кроме того, предусматривается разработать и внедрить на киностудиях новые комплекты операторского оборудования: операторские тележки с комплектом рельсов, штативы с панорамирующими головками жидкостного демпфирования, устройства гироскопической стабилизации поля зрения 35- и 16-мм киносъемочных аппаратов.

Технология освещения при киносъемках и аппаратура для нее. Важной задачей остается создание и широкое использование на киностудиях новых осветительных приборов с наиболее эффективными источниками света — металлогалогенными лампами. Металлогалогенные лампы (со световой отдачей 90 лм/Вт, что примерно в три раза выше, чем у

применяемых в настоящее время ламп накаливания и угольных дуг) позволяют существенно снизить расход электроэнергии, уровень шума и мощность приточной вентиляции в павильонах.

В связи с планируемым применением для кино съемочного освещения новых более совершенных киноосветительных приборов с новыми источниками света предполагается разработать соответствующую технологию кино съемочного освещения и системы электрического питания осветительных приборов.

Комбинированные киносъемки. Характерная для современной кинематографии тенденция повышения зрелищного потенциала кинофильмов, создания кинофильмов высокой постановочной сложности, материальное стимулирование которых предусмотрено постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР, требует существенного совершенствования процессов и аппаратуры комбинированных киносъемок. Необходимо создать новые процессы получения эффектных комбинированных кадров, позволяющих усилить эмоциональное воздействие кинофильмов. Предусмотрены мероприятия, направленные на резкую интенсификацию исследовательских и опытно-конструкторских работ в этой актуальной области, создание специализированных цехов комбинированных съемок, значительное укрепление их материально-технической базы.

Технология и аппаратура для студийной записи и перезаписи фонограмм кинофильмов. Широкие перспективы открываются в связи с созданием и внедрением методов цифровой записи — воспроизведения звука кинофильмов. Цифровая технология и аппаратура обеспечат лучшие характеристики записи фонограмм с меньшими в два-три раза нелинейными искажениями и уровнем шума. Автоматизированная система с электронной памятью позволит в пять-восемь раз сократить число органов ручного управления в аппаратуре, сделать громоздкие в настоящее время пульта звукооператора в два-три раза меньшими по размерам и более удобными для управления одним человеком. Это высвободит значительную часть времени звукооператора для творческой работы над фильмом.

Будут исследоваться методы записи звука с статической электронной памятью большой емкости и с электронной выборкой полезных сигналов. Положительное завершение этих исследований позволит в будущем реализовать новую технологию и аппаратуру записи звука кинофильмов, не требующую сложных лентопротяжных механизмов и больших количеств ленточного звуконосителя.

Планируется создать более совершенную портативную аппаратуру для первичной синхронной записи звука во время репортажных и выездных съемок. За счет применения новой электронной базы, микропроцессоров, новых схемных решений и принципов транспортирования ленты будут значительно улучшены характеристики профес-

сиональной аппаратуры записи звука фильмов и расширены их функциональные возможности. Планируется создать и внедрить новые типы электроакустических преобразователей более высокого качества.

Технические средства и технология записи, тиражирования и воспроизведения фотографических фонограмм фильмокопий. В этой важной области следует выполнить большой комплекс работ, направленный на улучшение качества существующих видов фотографических фонограмм за счет внедрения на кинокопировальных фабриках и киностудиях аппаратуры записи фотографических фонограмм нового поколения (КЗФ-7, КЗФ-9). Ожидается, что эти работы позволят существенно снизить нелинейные искажения в два-три раза, расширить частотный диапазон с 8 до 10 кГц, увеличить динамический диапазон на 6 дБ. Наряду с улучшением качества существующих видов фонограмм предполагается разработать и внедрить перспективную фотографическую фонограмму нового вида с существенно лучшими показателями, чем традиционная фонограмма. Ожидается, что перспективная фонограмма будет иметь рабочий диапазон частот 40—12000 Гц, динамический — 60 дБ при нелинейных искажениях менее 1 %.

Кинопленки и магнитные ленты. Одной из наиболее важных задач, определяющих дальнейшее развитие кинематографии, ее научно-технический прогресс, является создание цветных кинопленок лучшего качества с более высокой светочувствительностью, улучшенными цветофотографическими свойствами, высокой разрешающей способностью, малой зернистостью, повышенными физико-механическими параметрами, со стабильными показателями и с высокой сохраняемостью цветного изображения. Высокое качество цветных кинопленок — это более широкие художественно-творческие возможности создания кинофильмов, улучшенное качество кинопоказа, более высокое эмоциональное воздействие фильма на кинозрителя, это и существенная экономия в расходовании кинопленок.

Усилия Всесоюзного объединения «Союзхимфото» Министерства химической промышленности пока не дают необходимых результатов в преодолении отставания качества отечественных кинопленок от зарубежных аналогов. Решение этой важной задачи требует проведения большого комплекса научно-исследовательских работ — необходимо найти лучшие рецептуры, технологические регламенты вновь разрабатываемых кинопленок. Необходимо значительные усилия и по техническому перевооружению химикофотографической промышленности: ее следует перевести на более прогрессивную технологию синтеза и полива фотоэмульсии.

В XII пятилетке должны быть разработаны и внедрены в производство цветные негативные кино-

пленки, соответствующие современным требованиям фильмопроизводства, с высокими цветофотографическими и физико-механическими свойствами, разрешающей способностью, сниженной гранулярностью. Пленки должны быть рассчитаны на ускоренный режим обработки. Ожидается, что к концу этой пятилетки промышленность начнет поставлять в существенных объемах кинопленки с чувствительностью 100 ед. ГОСТ, а в последующие годы — с чувствительностью 250 ед., а затем и 1000 ед.

В эти годы следует разработать и внедрить в производство цветные позитивные и контратипные кинопленки, соответствующие современным требованиям кинематографии по цветофотографическим, физико-механическим и структурным характеристикам. К концу XII пятилетки промышленность начнет выпускать цветные позитивные кинопленки ЦП-12 для ускоренного процесса обработки, а также новую цветную контратипную кинопленку для двухступенного контратипирования. В последующие годы ожидается выпуск цветной позитивной кинопленки с повышенной сохраняемостью цветного изображения.

Намечены работы, направленные на повышение качества звукового оформления кинофильмов.

В самом начале следующей пятилетки производство должно освоить новые высокоэффективные магнитные ленты для записи звука с коэрцитивной силой до $8 \cdot 10^4$ А/м, остаточной индукцией 0,25 Т. Ленты будут выпускаться на полиэтилен-терефталатной основе при толщине 90 мкм.

Технология и оборудование для печати исходных фильмовых материалов и фильмокопий. Основными задачами в этой области станут улучшение качества фильмовых материалов, повышение производительности труда, снижение эксплуатационных расходов, создание условий, препятствующих загрязнению окружающей среды. Необходимо также уменьшить безвозвратные потери серебра.

Решить первоочередные задачи совершенствования техники и технологии печати — это значит улучшить качество фильмокопий, сократить трудовые и производственные затраты; снизить расход кинопленки можно только на основе новой, более совершенной кинокопировальной аппаратуры. Необходимо также автоматизировать денситометрический контроль фильмовых материалов и кинопленки, создать денситометрический измерительно-вычислительный комплекс для определения оптимальных экспозиционных условий печати, разработать и внедрить процесс беспробной печати.

В XII пятилетке и в последующие годы на кинокопировальных фабриках планируется внедрить копировальные аппараты непрерывной контактной печати 35-мм фильмокопий, завершить разработку и внедрение аппарата непрерывной контактной

печати 32 (2×16)-мм фильмокопий с производительностью 8800 м/ч при работе с выравненных контратипов.

Значительное внимание следует уделить созданию проявочного оборудования на основе интенсифицированных высокотемпературных процессов обработки кинопленок, системам автоматизированного приготовления и регенерации обрабатывающих растворов, разработке высокоэффективного оборудования регенерации серебра. Ускорить научно-технический прогресс в области печати и тиражирования кинофильмов помогут предусмотренные меры по широкой автоматизации. Создаются системы автоматизированного контроля и управления технологическими процессами, а также автоматизированная поточная линия для печати, обработки и контроля фильмокопий. Опыт уже проведенных работ по использованию электронно-вычислительной техники для улучшения процессов печати и обработки подтверждает высокую эффективность этого прогрессивного направления.

Технология и оборудование для показа кинофильмов в киносети. Выполнить поставленные перед советской кинематографией задачи без решительного совершенствования качества показа кинофильмов, повышения сохранности фильмокопий нельзя. При этом следует проявить заботу о сокращении стоимости оборудования, эксплуатационных расходов. Важное значение имеют работы по обоснованию направлений развития киносети. В эти работы входят: проведение всеобщей переписи киноустановок, усовершенствование норм проектирования кинотеатров, определение областей применения автоматизированных процессов демонстрации кинофильмов с использованием рулонов фильмов большой емкости. Планируется освоение производства и внедрение в киносеть комплексов разработанной аппаратуры для показа 35-мм кинофильмов с ксеноновыми лампами мощностью 5 кВт в кинотеатрах вместимостью 800—1000 мест. Внедрение этих комплексов позволит повысить качество изображения и звука, улучшить условия труда, увеличить ресурс работы оборудования примерно в полтора раза.

Необходимо завершить разработку 35-мм киноустановок со встроенными звуковоспроизводящими и электропитающими устройствами и осветителями в 1000, 1500 и 3000 лм. Техническое перевооружение кинотеатров и клубов (с вместимостью залов до 200 мест) этими кинопроекторами, которое должно быть широко развернуто уже в XII пятилетке, обеспечит дальнейшее повышение качества показа фильмов, ресурса киноустановок примерно в два раза, снижение материалоемкости конструкций. Существенного повышения качества показа и экономии средств можно ожидать за счет модернизации кинопроекторной аппаратуры, применения более эффективных источников света, новой

элементной базы, материалов, замены водяного охлаждения на воздушное.

Важной задачей остается автоматизация работы кинотеатров и киноустановок, которая охватывает широкий круг процессов работы кинотеатров — не только кинопроекцию, но и множество других операций, вплоть до продажи билетов и контроля входа зрителей в кинотеатры.

Технология продвижения и хранения фильмокопий в организациях кинопроката и средства комплексной автоматизации их технической обработки. Многое предстоит сделать по совершенствованию труда и в этой области, где решающее значение имеют сроки эксплуатации фильмокопий и качество кинопоказа. Необходимо значительно улучшить эти важные показатели, а также повысить производительность труда, сократить ручной труд на вспомогательных операциях, оптимизировать общую технологическую схему продвижения фильмокопий. С этой целью предусмотрен комплекс исследований, позволяющий создать и внедрить рациональные схемы продвижения фильмокопий в организациях кинопроката, прогрессивные технологические схемы контроля, ремонта, защитно-реставрационной обработки фильмокопий. Не обойдена вниманием и такая важная проблема, как автоматизация систем технической обработки фильмокопий. Будет значительно ускорено прохождение фильмокопий, внедрены прогрессивные процессы контроля, ремонта, увлажнения и защитно-реставрационной обработки, что позволит увеличить срок службы фильмокопий примерно на 50 % одновременно с улучшенным качеством кинопоказа. За счет автоматизации, внедрения средств малой механизации ожидаемый рост производительности труда составит 20—40 %, будет сокращено число обслуживающего персонала, существенно снижен объем ручного труда.

Совершенствование хозяйственного механизма в отраслях кинематографии и системы кинообслуживания населения. Работами по ускорению научно-технического прогресса предусматривается решение широкого круга задач, направленных на развитие и укрепление экономики кинематографии. Предполагается, в частности, разработка и внедрение мероприятий по научной организации и нормированию труда на предприятиях кинематографии, совершенствованию хозяйственного механизма, укреплению хозрасчета и др. Многое в решении этой важной задачи зависит от мероприятий по улучшению организации работ в системе кинематогра-

фии, создания и практического использования автоматизированных систем управления на базе ЭВМ. Это позволит снизить непроизводительные расходы, заменить ручной труд при обработке информации на автоматизированный, повысить дисциплину и ответственность сотрудников, информативность руководства и оперативность принятия решений. Информационно-справочная система Главного управления кинофикации и кинопроката позволит создать банк данных по основным аспектам деятельности кинопроката и кинофикации, оперативно вести учет и движение фильмофонда в стране в целом и выдавать справки о результатах работы кинопроката по самым различным параметрам. АСУ региональных систем управления кинофикацией и кинопрокатом (город, область, республика) позволит эффективно управлять деятельностью на региональном уровне и существенно увеличить объем и качество информации, поступающей на систему более высокого уровня. АСУ предприятий НПО «Экран» создаются для совершенствования процессов календарного планирования хода производства, совершенствования диспетчеризации, автоматизации процессов учета и отчетности, повышения ритмичности производства.

* * *

Рассмотренные в статье меры, направленные на значительное укрепление материально-технической базы советской кинематографии, будут содействовать выполнению задач, поставленных перед кинематографией. Это сложные, комплексные задачи, для решения которых потребуются значительные усилия всех работников кинематографии. Необходимо деятельное участие ученых, конструкторов, работников промышленных предприятий кинематографии, кинопроката, киностудий. Следует резко интенсифицировать и поднять уровень качества проводимых исследовательских и опытно-конструкторских работ — ведь просчеты на этом этапе оборачиваются значительными потерями времени и материальных средств.

Намеченные к выполнению работы по ускорению научно-технического прогресса сформируют материальную базу для создания идейно-художественных произведений высокого зрелищного потенциала. Все это будет содействовать развитию советского киноискусства, повысит его роль в формировании марксистско-ленинского мировоззрения, в более полном удовлетворении духовных потребностей советских людей.

Устройство синхронизации аппаратуры магнитной записи и видеоизображения

А. К. Ермолин

В перспективной технологии записи звука кинофильмов с использованием электронного монтажа невозможно применять видеоманитофоны и аппараты магнитной записи без систем синхронизации [1].

Решить эту проблему можно с помощью использования кодированной разметки лент и вычислительной техники для управления и синхронизации магнитофонов с различными магнитными лентами (перфорированной и неперфорированной) с расчетом на перспективную технологию кинопроизводства [2].

Разрабатываемая система синхронизации должна обладать всеми положительными качествами зарубежных систем [2—5] и учитывать особенности имеющегося на киностудиях нашей страны парка магнитофонов. Возможности системы синхронизации должны удовлетворять следующим техническим требованиям по комплексному управлению звукотехническим оборудованием [6]: разметка лент кодом, высокоскоростной поиск заданных участков ленты, синхронное воспроизведение, работа в режиме электронной петли, репетиция или предварительный просмотр на любом числе участков различной длины и последовательности, автоматическая «сборка» по программе (монтажному листу), вписывание, корректировка монтажных решений, расчет и введение временных сдвигов между различными лентами, управление коммутацией звуковых каналов по программе и т. д.

Наиболее эффективно осуществить эти возможности может микро-ЭВМ. Предлагаемая структура системы синхронизации (рис. 1) наиболее рационально реализуется на базе диалогово-вычислительного комплекса, в котором микро-ЭВМ обеспечивает все расчетные операции по управлению аппаратами записи и воспроизведения звука и изображения.

Процессор микро-ЭВМ посредством клавишного пульта и дисплея будет «связан» со звукорежиссером, а через соответствующие интерфейсы (блоки сопряжения) — с магнитофонами.

Клавиши пульта следует обозначать символами команд управления системой синхронизации, например «Стоп», «Прямой ход», «Начало», «Конец», «Петля» и т. д., что упростит работу звукорежиссеру.

Должны быть разработаны интерфейсы магнитофонов, необходимость в которых очевидна из-за существенного различия последних по электро-механическим параметрам лентопротяжных механизмов и по входным схемам регулирования для дистанционного управления. На интерфейсы будут

возложены функции передачи команд от ЭВМ к магнитофонам, а также прием сигналов положения лент (код или управляющие импульсы). Интерфейсы магнитофонов позволят высокоэффективно и быстро находить положения синхронности при использовании выбранной комбинации ведущих и ведомых аппаратов. Интерфейс коммутатора каналов будет преобразовывать выходные команды микро-ЭВМ в необходимые сигналы управления коммутатором многоканальных устройств.

Дисплей, накопитель и печатающее устройство, являющиеся стандартными периферийными устройствами, обеспечат обслуживание систем. С помощью клавишного пульта и дисплея звукорежиссер может составить указания в цифровом и словесном виде (с отображением на экране дисплея) о необходимой последовательности звуковых планов, а также корректировать принятые решения. Для долговременного хранения и накопления информации по обработке звука в целом по фильму служит накопитель на магнитной ленте или диске. Перечни сцен, монтажных стыков и другие указания для работы над фильмом можно в любой момент перевести из накопителя в микро-ЭВМ. После принятия монтажных решений звукорежиссер дает команду на печать в удобной для чтения форме полного монтажного листа с помощью печатающего устройства.

Рассмотренную структуру системы синхронизации, типичную для автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ

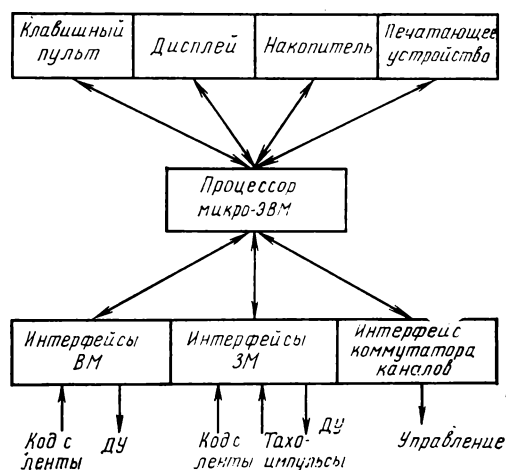


Рис. 1. Структурная схема системы синхронизации: ВМ — видео- и звуковые магнитофоны; ДУ — дистанционное управление

ТП) с центральной микро-ЭВМ можно, как указывалось выше, реализовать на базе стандартного вычислительного комплекса, ориентированного на подобные задачи, с соответствующим программным обеспечением.

Промежуточный этап по созданию системы синхронизации — разработка устройства сопряжения студийного видеомагнитофона с унифицированной системой звукотехнической аппаратуры, на котором обрабатывались некоторые задачи взаимодействия и синхронизации. Устройство сопряжения с видеомагнитофоном (УСВМ) совместно с серийно выпускаемым пультом программного управления 30К18 позволило выполнять перезапись под ТВ изображение в режиме электронной петли. Структурная схема соединения видеомагнитофона (ВМ) и УСВМ в комплексе унифицированного ряда аппаратуры приведена на рис. 2.

Устройство сопряжения транслирует команды управления с пульта 30К18 на ВМ, являющийся ведущим аппаратом, для включения необходимого режима работы лентопротяжного механизма, а также принимает и обрабатывает сигналы положения ленты от ВМ и звуковых магнитофонов (ЗМ). В качестве сигналов положения ленты для ВМ служит адресно-временной код SMPTE по стандарту EBU-3097, а для ЗМ с перфорированной лентой, входящих в состав унифицированной системы звукотехнической аппаратуры, — импульсные сигналы управления электроприводом $f_n = 25$ (24) Гц, формируемые в пульте управления групповым приводом 80К49 и транслируемые в аппараты записи (АЗ) и воспроизведения (АВ).

После приема и обработки указанных сигналов УСВМ вычисляет ошибку рассогласования и траекторию функции поиска и синхронизации для исключения большого перерегулирования, а также формирует сигналы дистанционного управления электроприводом ведомых АЗ и АВ.

Принцип действия устройства основан на преобразовании в формат кода SMPTE импульсов управления электроприводов ЗМ унифицированного

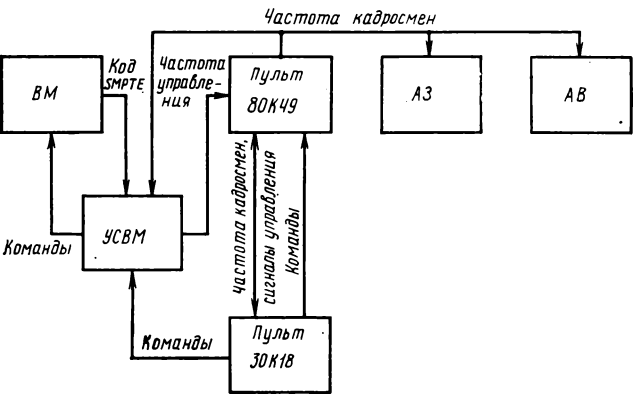


Рис. 2. Структурная схема комплекса

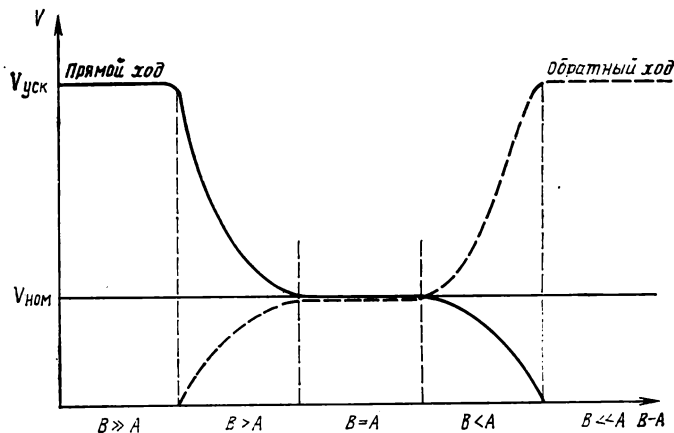


Рис. 3. Характеристики функции поиска и синхронизации: A, B — данные о положении ленты соответственно ведомой и ведущей системы; V — скорость ленты

ряда аппаратуры и непрерывном его сравнении с демодулированным кодом ВМ. Соответствие между лентами видеоизображения и звука, необходимое для последующей синхронизации, обеспечивают установкой кода синхронной метки начала («креста») обрабатываемой фонограммы по кодовым данным монтажного паспорта или по значению кода, считанного с ленты ВМ при поиске начала фрагмента изображения, соответствующего данной фонограмме. Результат сравнения обрабатывается для получения оптимальной траектории движения ведомых аппаратов при поиске и вхождении в синхронизм (рис. 3).

Полоса захвата системы зависит от начальной ее расстройки, соответствующей временному рассогласованию, не превышающему на табло дисплея 23 ч 59 мин 59 с 24 кадров. Режим синхронной работы обеспечивается с полосой удержания ± 3 кадра, необходимой для устойчивой работы при кратковременных выпадениях сигналов с ленты. В режиме синхронной работы фазовая автоподстройка частоты осуществляется относительно опорной частоты комплекса (студии) или частоты внутреннего кварцевого генератора. Это предупреждает возникновение дополнительной детонации, которая может возрастать по мере реакции ведомых лентопротяжных механизмов на любое колебание скорости ведущего аппарата. В режиме фазовой синхронизации устройство поддерживает частоту кадров ведомых аппаратов, равную частоте кадров ведущего аппарата, с точностью в пределах ± 300 мкс. Функциональная схема устройства сопряжения с видеомагнитофоном представлена на рис. 4.

Импульсы управления электроприводом ведомых аппаратов, транслируемые из пульта дистанционного управления 80К49 с частотой кадров, преобразуются в кодовые слова формата SMPTE/EBU с помощью реверсивного счетчика адресно-

временного кода (АВК). Счетчик имеет коэффициенты пересчета 25—60—60—24, что обеспечивает формирование параллельного двоично-десятичного кода времени, являющегося составной частью кодового формата SMPTE/EBU. По сигналу «Установка начала» предусмотрена внешняя загрузка счетчика АВК параллельным кодом, формируемым в блоке переключателей «Начало». Переключателями этого блока с учетом длительности ракурда устанавливают код начала фонограммы, т. е. значение синхронной метки начала, что обеспечивает расположение лент ВМ и ЗМ относительно друг друга.

Код, поступающий с ленты ВМ, обрабатывается в декодере АВК, который выполняет следующие основные функции: усиление и коррекцию формы сигнала; демодуляцию бифазного кода (Манчестер II) в бинарный потенциальный код; выделение тактовых импульсов; проверку правильности передачи принятого кода; определение направления движения магнитной ленты; выделение 26 бит временных значений кода; идентификацию синхронизирующей группы кодового слова; запоминание последних правильно принятых временных значений кода.

Запоминание временных значений кода по сигналу «Память» необходимо для считывания значений кода при нахождении интересующих монтажных точек по видеоизображению. Временные значения кода индицируются на светодиодном цифровом дисплее «АВК ведущего».

Данные от счетчика АВК и декодера АВК сравниваются в арифметико-логическом устройстве

(АЛУ) с целью получения численного значения и знака рассогласования в двоичном коде.

Для оптимизации поисковой характеристики необходимо анализировать численное значение этой разности, что требует преобразования АВК в двоичный эквивалент формата 8—4—2—1, так как все вычислительные БИС оперируют с числами в указанном коде. Полученные данные о рассогласовании между ведущей и ведомыми лентами используются для индикации положения ленты ведомой системы относительно ведущей на дисплее «Положение ЗМ» («Опережение», «Отставание», «Синхронность») и для формирования сигналов дистанционного управления ведомых аппаратов. Такие сигналы формируются в частотном преобразователе, являющемся, по существу, интерфейсной схемой для звуковых магнитофонов унифицированного ряда аппаратуры.

Двоичный код ошибки рассогласования в частотном преобразователе воздействует на генератор, управляемый напряжением (ГУН), имеющий такую характеристику, которая обеспечивает при равенстве положения лент относительно друг друга получение опорной частоты, соответствующей номинальной скорости транспортирования ленты $V=24$ (25) кадр/с. При рассогласовании, превышающем ± 16 кадров, ГУН вырабатывает опорную частоту, большую, чем номинальная, в шесть раз, что обеспечивает ускоренный ход, либо прекращает генерацию в зависимости от направления движения лент магнитофонов. Напряжение управления «U ошибки», поступающее на ГУН, формируется из двоичного кода ошибки рассогласова-

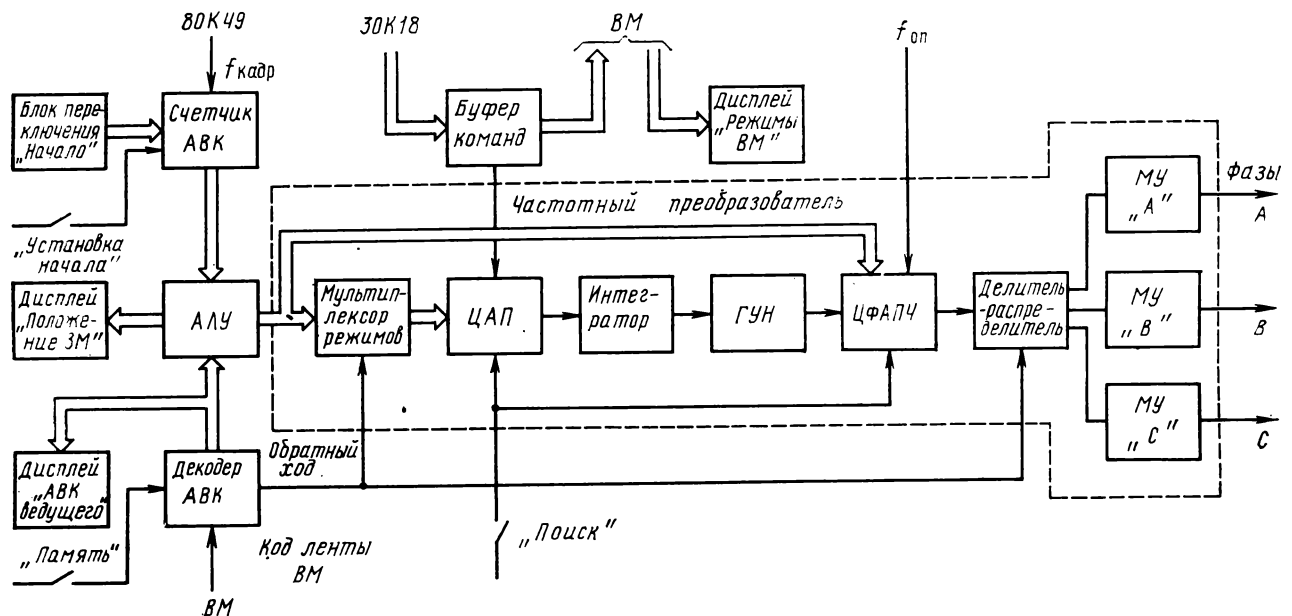


Рис. 4. Функциональная схема устройства сопряжения с видеомагнитофоном (УСВМ):

$f_{\text{кадр}}$ — частота кадров; $f_{\text{оп}}$ — опорная частота

ния с помощью цифроаналогового преобразователя (ЦАП) и интегратора. Интегратор согласовывает скорости изменения управляющего сигнала с динамическими параметрами лентопротяжных механизмов аппаратов. Характеристику функции поиска и синхронизации в режиме обратного хода инвертирует мультиплексор режимов.

Управление ведомой системы с помощью ГУН обеспечивает лишь поиск и регулирование по скорости (по кодовому адресу) с точностью ± 1 кадр. Для повышения точности синхронизации введена система цифровой фазовой автоподстройки частоты (ЦФАПЧ), основанная на принципе дискретной коррекции фазы в пределах одного кадра. Была применена модификация ЦФАПЧ с так называемым устройством добавления — вычитания (УДВ), которое добавляет к импульсной последовательности опорной частоты (или вычитает из нее) то или иное число импульсов за период коррекции. Добавление одного импульса равносильно увеличению фазы на 2π , а вычитание — уменьшению на 2π . Делитель частоты уменьшает скачки фазы на выходе пропорционально уменьшению частоты в K_D раз ($K_D=150$). Кроме того, в ЦФАПЧ введена задержка, которая после достижения синхронности создает зону удержания шириной ± 3 кадра. В качестве цифрового фазового дискриминатора служит выполненная в АЛУ схема сравнения кодов, используемая также и для регулирования по адресу (скорости). Сигнал с выхода АЛУ «А=В» используется в качестве ШИМ-сигнала, указывающего на разность фаз кадров.

Делитель-распределитель, уменьшающий скачки фазы на выходе частотного преобразователя, формирует трехфазный импульсный сигнал типа «меандр», а также чередует сигналы фаз в последовательности, обеспечивающей прямое или обратное движение лент ведомых магнитофонов. Импульсные сигналы «фаза А», «фаза В», «фаза С» от делителя-распределителя через магистральные усилители (МУ) передаются в пульт 80К49 для управления электроприводом АЗ и АВ. Сигналы дистанционного включения режимов работы лентопротяжного механизма ВМ формируются с помощью буфера команд ВМ из сигналов, поступающих от кнопок пульта программного управления 30К18. Индикация включенного режима работы ВМ реализуется на светодиодном дисплее «Режимы ВМ».

УСВМ, выполняющее функции синхронизации, является дополнительным оборудованием пульта 30К18. Такое решение было реализовано и конструктивно. УСВМ выполнено в виде стойки, ко-

торая располагается рядом с пультом 30К18 так, что лицевая панель устройства сопряжения продолжает лицевую панель пульта, составляя с ней единое целое.

Применение УСВМ в унифицированной системе звукотехнического оборудования позволило предвзительно испытать технологию звукового оформления кинофильмов с использованием видеосредств, в частности для комплекса перезаписи звука телефильмов КПЗ-25. Устройство сопряжения можно широко использовать на телестудиях при реализации звукотехнических комплексов на базе унифицированной кинотехнической аппаратуры и на киностудиях в тех случаях, когда тонировочный процесс можно выполнять под видеоизображением.

Область применения системы синхронизации, реализуемой на базе микро-ЭВМ и обладающей большими функциональными возможностями, чем УСВМ, будет определяться инициативой работников кино и телестудий.

Выводы

Из основных технических требований, предъявляемых к системе синхронизации для нескольких аппаратов магнитной записи сигналов изображения и звука, и необходимости оптимально использовать преимущества временного кода следует, что эта система должна быть реализована на базе диалого-вычислительных средств.

С помощью разработанного для комплекса перезаписи звука телефильмов устройства синхронизации УСВМ можно отработать технологию звукового оформления кинофильмов с использованием видеосредств.

ЛИТЕРАТУРА

1. О технологии фильмопроизводства с применением кодирования носителей изображения и звука/Г. К. Клименко, В. С. Лагузинский, С. В. Марсов и др. — Техника кино и телевидения, 1978, № 9, с. 3—10.
2. Трусьюко В. Л., Шитов Л. В. Звукотехническое оборудование на выставке Photokina-82. — Техника кино и телевидения, 1983, № 9, с. 60—66.
3. Клименко Г. К., Трусова Н. К. Электронный монтаж изображения и звука кинофильмов. — М.: изд. ОНТИ НИКФИ, 1980.
4. Ветшев С. Т., Тихменева Н. А. Системы монтажа видеофонограмм. — Техника кино и телевидения, 1983, № 8, с. 56—64.
5. Wiffin T. Q LOCK Time control. — G. BKSTS, 1979, 61, N 11, p. 530—534.
6. Swetland G. R. A new system for synchronising magnetic tape and magnetic film transport for television post production. — JSMPTE, 1979, 88, N 7, p. 483—485.

Тест-проектор для контроля качества киносъемочных объективов

И. В., Гордеева, А. В. Дягилева, А. Л. Кривовяз,
А. Н. Любавин, М. Б. Меерзон

Одним из наиболее эффективных методов контроля качества киносъемочных объективов за рубежом уже в течение многих лет является проекционный метод, который может не только дополнять существующие методы исследования объективов, но в отдельных случаях выступать и в качестве самостоятельного метода.

Для практической реализации этого метода фирмы «Тэйлор, Тэйлор и Гобсон» (Англия), «Белл-Хауэлл» (США), «Анженье» (Франция) создали приборы — тест-проекторы, благодаря которым проекционный метод стал широко применяться на киностудиях. На основе длительной практики использования тест-проекторов были доказаны необходимость применения и эффективность проекционного метода.

В НИКФИ в течение 1981—1983 гг. был разработан, а в ОП НИКФИ изготовлен прибор аналогичного назначения — тест-проектор ДКО-1 (рис. 1). Он предназначен для контроля качества киносъемочных объективов с постоянным и переменным фокусными расстояниями, применяемых для съемки 16- и 35-мм кинофильмов, посредством визуальной оценки изображения теста, проецируемого контролируемым объективом на экран.

С помощью тест-проектора можно контролировать киносъемочные объективы с фокусными расстояниями $f' = 10—300$ мм для трех типов оправ: I и II типа — по ГОСТ 10728—75, III типа — оправа к аппарату «Аррифлекс БЛ»

Основные технические данные ДКО-1

| | |
|---|------|
| Максимальная разрешающая способность теста, мм ⁻¹ | 100 |
| Точность совмещения плоскости теста с предметной плоскостью объектива, мм | 0,01 |
| Световой поток тест-проектора, лм, не менее | 75 |

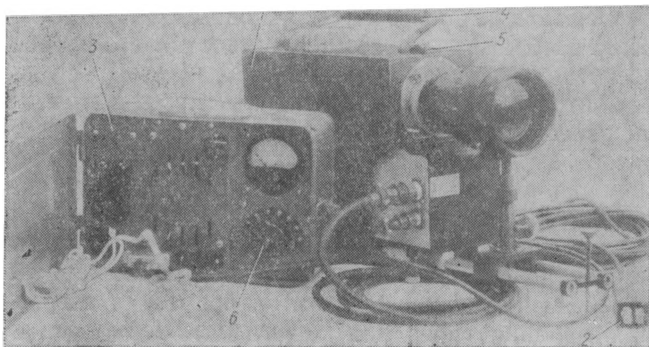


Рис. 1. Полный комплект тест-проектора ДКО-1

При контроле объективов на тест-проекторе испытуемый объектив, установленный в данный прибор, работает как проекционный. В этом случае на диффузный экран проецируется изображение теста, которое позволяет одновременно визуально оценивать по всему полю кадра разрешающую способность объектива, контраст изображения, выявить наличие аберраций, децентрировки, астигматизма, дисторсии, а также смещение предметной плоскости у объективов с переменным фокусным расстоянием (так называемый «провал»)

Оптическая система тест-проектора ДКО-1 состоит из осветительной и сменной проекционной частей. Первая постоянна и дает изображение источника света вблизи плоскости теста, функции второй выполняют контролируемые киносъемочные объективы. Для обеспечения равномерной освещенности теста перед ним устанавливают рассеиватель — матовое стекло. В оптическую систему тест-проектора (рис. 2) входят отражатель 1, источник света 2, теплофильтр 3, трехлинзовый конденсор 4, матовое стекло 5, тест 6 и контролируемый объектив 7. Изображение теста, проецируемое на диффузный экран 8 или специально подготовленную стену, рассматривают с расстояния наилучшего наблюдения 25—30 см в затемненном помещении. Увеличение проекционной системы, зависящее от фокусного расстояния контролируемого объектива и габаритов помещения, где устанавливается тест-проектор, может быть разным. Оптимальный для рассматривания размер изображения теста, определяемый разрешением самого мелкого элемента теста, достигается при увеличении 50^x.

Тест-проектор состоит из следующих основных узлов:

осветителя и оптической системы; установки и юстировки теста; установки контролируемых объективов; охлаждения; корпуса прибора; пульта дистанционного управления; блока питания прибора.

Все узлы прибора (см. рис. 1) за исключением пульта дистанционного управления 2 и блока питания 3 смонтированы в едином металлическом корпусе 1. Доступ к большинству узлов прибора осуществляется при открытом кожухе, на котором имеются ручка для переноски прибора 4 и замок-защелка 5.

С помощью механизма юстировки лампы (источника света) регулируют положение нити накала

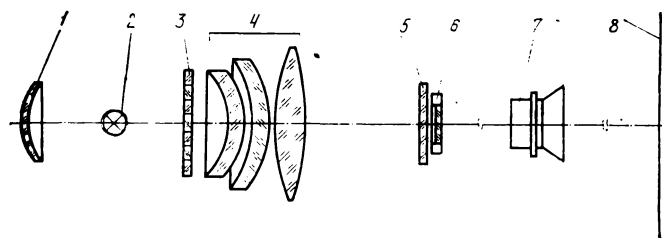


Рис. 2. Принципиальная схема оптической системы тест-проектора ДКО-1

в плоскости, перпендикулярной оптической оси прибора в горизонтальном и вертикальном направлениях и вдоль нее. Юстировочные элементы отражателя позволяют изменять его положение в плоскости, перпендикулярной оптической оси тест-проектора и вдоль этой оси. Стекланный тест, помещенный в кассету, устанавливают в обойму тестодержателя, который может перемещаться по направляющим вдоль оптической оси тест-проектора для установки теста в предметную плоскость контролируемого объектива (для наводки на резкость). Это перемещение выполняют как с помощью маховика 1 (рис. 3) вручную, так и автоматически с пульта дистанционного управления. Тестодержатель имеет юстировочный механизм для правильной установки обоймы с помещенной в нее кассетой с тестом в оптической системе прибора.

Перпендикулярность оптической оси тест-проектора к плоскости экрана обеспечивается регулировкой винтовых опор 2. При этом выставленный один раз относительно экрана тест-проектор не требует дополнительных юстировок для последующего контроля других испытуемых объективов.

Сменные взаимозаменяемые посадочные гнезда под переходные оправы (трех типов) контроли-

руемого объектива выполнены в виде фланцев 3, которые закрепляются четырьмя специальными винтами 4 на передней стенке тест-проектора.

Дистанционный пульт управления позволяет контролеру наводить изображение на резкость, находясь вблизи экрана, в то время как тест-проектор размещается на некотором расстоянии от него.

Под конденсором тест-проектора находится электропривод с вентилятором, предназначенный для охлаждения и принудительной циркуляции воздуха в приборе в приточном режиме. Радиатор и вентиляционные светозащитные щели, расположенные на кожухе прибора, служат для вывода разогретого воздуха.

Блок питания предназначен для питания электроприводов механизма перемещения теста (от дистанционного пульта управления), вентилятора, а также источника света — лампы КГМ-30-300 с максимальным напряжением 30 В от сети переменного тока при номинальном напряжении 220 В и частоте 50 Гц. Напряжение, подаваемое на лампу, изменяют дискретно переключением ручки 6 (см. рис. 1) в положения, соответствующие рискам на шкале.

Для работы с крупногабаритными и тяжелыми объективами в приборе предусмотрена подставка 5 (см. рис. 3), перемещающаяся по выдвигным направляющим 6; ее высоту можно регулировать.

Испытательный тест, по которому оценивают вышеперечисленные параметры объективов, представляет собой таблицу графических элементов, состоящую из черно-белых штрихов и концентрических колец с убывающей шириной, 36-лучевых радиальных миш, шашечных квадратов, кругов со светлыми и темными полями. Группы элементов расположены по всему полю кадра размером 16×22 мм, что обеспечивает одновременное восприятие и сравнение их изображений в центре, на зоне и на краю поля кадра.

Параметры испытуемых объективов оценивают по определенным графическим элементам таблицы теста. Так, разрешающую способность объектива контролируют по разрешению самого мелкого элемента группы штрихов и концентрических колец. Разрешающую способность оценивают по всему полю изображений теста после наводки его на резкость по центральной части.

Контраст изображения контролируют по степени засветки черного поля теста, шашечных квадратов, черных кругов, а также по степени плавности границы перехода от светлого к черному полю.

Хроматизм оценивают по интенсивности и величине цветной окраски краев светлого и черного полей на изображении теста. Сферическая аберрация проявляется в виде светлых монохроматических ореолов вокруг светлых полей и элементов теста, астигматизм — в неодинаковой четкости вза-

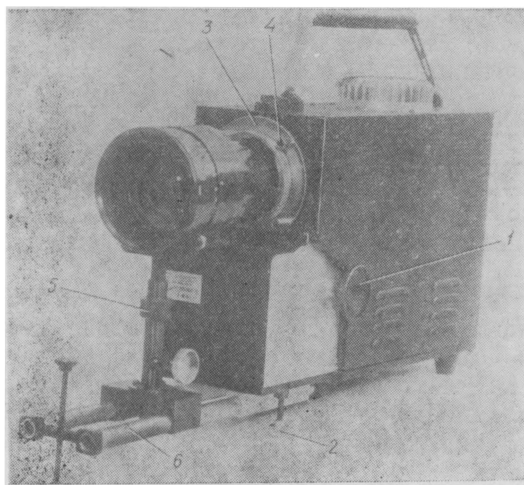


Рис. 3. Общий вид тест-проектора

имно перпендикулярных штрихов. Влияние дисторсии обнаруживается на прямоугольных элементах теста, причем подушкообразная дисторсия объектива на экране воспроизводится бочкообразной, и наоборот.

Качество центрировки объектива наблюдается при небольшой его расфокусировке на самом центральном элементе теста — светлом круге с небольшим черным кружком в центре. При этом на круглом поле, принимающем цветную окраску, образуется черное «ядро». Смещение этого «ядра» относительно цветоокрашенного свидетельствует о наличии децентрировки объектива.

Качество объективов с переменным фокусным расстоянием оценивают аналогично оценке качества объективов с постоянным фокусным расстоянием. При этом контроль выполняют по меньшей мере на трех фокусных расстояниях: максимальном, минимальном и промежуточном.

Смещение предметной плоскости («провал») определяют после полного совмещения предметных плоскостей максимального и минимального фокусных расстояний по расфокусировке самого мел-

коразрешаемого элемента теста при плавном изменении фокусного расстояния.

В конструкции серийного образца тест-проектора предусмотрено индикаторное устройство с целью деления 0,01 мм для измерения смещения предметной плоскости.

Тест-проектор позволяет также непосредственно сравнивать контролируемый объектив с эталонным образцом по формируемым ими изображениям идентичных тестов, при этом используются два тест-проектора для спаренной проекции. Кроме того, используя кассету для диапроекционной рамки, в которую устанавливают два кадра фильмокопии, можно оценить и сравнить качество изображения кадров, снятых разными объективами.

Тест-проектор ДКО-1 можно использовать на киностудиях, в оптических лабораториях для оперативного выявления изменений параметров качества объективов, в частности при их юстировке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Foot P. Testing camera lenses by projection. — SMPTE J., 1979, 88, N 10, p. 703—704.

Всесоюзный научно-исследовательский кинофотоинститут



УДК 681.84:621.3.037.372

Аналоговые электронные регуляторы уровня сигнала

О. Б. Королева, С. В. Сидоров, Э. П. Тарасов

Электронные регуляторы уровня (ЭРУ) — современные устройства, реализующие электронное управление уровнем аналоговых сигналов. В звукотехнической аппаратуре применяются цифровые и аналоговые ЭРУ. Цифровые характеризуются дискретным действием и цифровым управлением; развитие этих ЭРУ соответствует развитию и перспективам цифровой техники, кроме того, их можно в ряде случаев рассматривать как альтернативу аналоговым ЭРУ, в которых не просто получить очень высокие параметры, соответствующие, например, качеству студийной аппаратуры. Вместе с тем цифровым регуляторам свойственны и собственные специфические недостатки (заметность работы аналоговых ключей, возможность проникания цифровых сигналов управления в регулируемый аналоговый канал), да и реализация этих устройств — схемная и конструкторская — может быть достаточно сложной [1].

Аналоговые ЭРУ не следует рассматривать как противопоставление цифровым регуляторам. Они характеризуются прежде всего аналоговым управлением, и развитие их определяется развитием современной аналоговой техники. В звукотехнической аппаратуре они используются не только как специализированные регуляторы уровня сигналов, но применяются и в устройствах преобразования динамического диапазона, шумопонижения, при необходимости дистанционного управления усилением и в дру-

гих случаях. Их называют довольно часто «усилителями, управляемыми напряжением». Имеющийся опыт показывает, что общие их достоинства — возможность достаточно простой и недорогой реализации, несмотря даже на использование сложного принципа их работы, а также хорошая совместимость аналогового канала управления с регулируемым аналоговым каналом без каких-либо помех, вносимых в последний.

Чтобы обеспечить необходимые характеристики аналогового ЭРУ во всем диапазоне требований, необходимо использовать его прежде всего в студийных пультах, где могут быть наиболее высокими и эффект применения, и сами требования к регулятору. Замена в пультах механических регуляторов на электронные повышает надежность в эксплуатации и технологичность производства аппаратуры. Использование ЭРУ в пультах позволит расширить его функциональные возможности и по-новому подойти к построению каналов этих пультов, что обеспечит необходимую перегрузочную способность, расширит передаваемый динамический диапазон, а также создаст удобства эксплуатации. Наконец, с успехом можно вводить и программное управление ЭРУ посредством микропроцессора или микро-ЭВМ [2—4].

Основные технические требования к аналоговому ЭРУ как регулятору сигналов звуковой частоты следующие: максимальное затухание для регулируемых сигналов не

менее 70—80 дБ; максимальные входной и выходной уровни регулируемых сигналов 20 дБ; диапазон частот 20—20 000 Гц при неравномерности амплитудно-частотной характеристики менее $\pm 0,5$ дБ; коэффициент гармоник не более 0,2—0,3 %; уровень шума на выходе при коэффициенте передачи по напряжению 1 (0 дБ) относительно уровня 0 дБ более —80 дБ и желательнее —90 дБ, при максимальном затухании — предпочтительно не более нескольких микровольт (измерения с взвешивающим фильтром по кривой А). Эти требования должны соответствовать перспективным характеристикам аппаратуры, в частности — студийных пультов, и будут уточняться в зависимости от используемых средств, например, элементной базы. Особые требования (требования к каналу управления и др.) необходимо разрабатывать, исходя из условий динамики регулирования.

Технические требования к ЭРУ должны определяться перспективным направлением его реализации, принципами построения схем и соответствующими требованиями к используемой элементной базе.

Аналогом ЭРУ в технике являются умножители сигналов (или перемножители). В настоящее время наиболее широко используются два метода аналогового умножения: переменной крутизны и широтно-импульсной модуляции. Становится популярным и третий метод — «логарифмирование — антилогарифмирование» особенно для прецизионных вычислений, не требующих высокого быстродействия [5]. Для умножителей, реализующих два последних метода, характерны более высокая точность и меньшие искажения, однако первый метод позволяет обеспечить значительно более высокое быстродействие.

Применению метода переменной крутизны при реализации аналоговых ЭРУ была посвящена работа во ВНИИРПА им. А. С. Попова [6], авторы которой пришли к выводу, что для регулирования уровня звуковых сигналов в профессиональной студийной аппаратуре необходимы специализированные двухквadrантные перемножители. Проведенная работа показала, что обеспечить высокие и стабильные параметры ЭРУ и получить низкий уровень шума и малые нелинейные искажения одновременно с высокой перегрузочной способностью по входу сложно. В [3] приведены данные о хороших результатах использования методики «логарифмирование — антилогарифмирование» при разработке аналогового ЭРУ для студийных пультов с программным управлением, где указывается на высокие требования к элементной базе.

В ЦКБК НПО «Экран» проводится работа по использованию для ЭРУ методов широтно-импульсной модуляции и «логарифмирование — антилогарифмирование», результатам которой и первому опыту разработки аналоговых электронных регуляторов посвящена данная статья.

ЭРУ с широтно-импульсной модуляцией

По данным [5], использование для умножителей широтно-импульсной модуляции дает наилучшие результаты по получаемому уровню шума. Известен «усилитель, управляемый напряжением» [7], построенный на основе управляемого генератора импульсов [8], который, однако, характеризуется недостаточным для реализации ЭРУ диапазоном регулирования уровня сигналов — не более 40 дБ.

В ЦКБК был предложен новый принцип построения ЭРУ с широтно-импульсной модуляцией [9]: включаются последовательно (рис. 1) модулятор ширины импульсов 1 и амплитуды импульсов 2 и демодулятор 3. В качестве модулятора 1 используется усилитель класса Д, на вход которого подаются регулируемый (или модулирующий в данном случае) сигнал; на выходе усилителя формируются прямоугольные импульсы с частотой следования выше звуковой и изменяющейся шириной (в зависимости от входного модулирующего сигнала), которые соответствуют решетчатой функции входного (т. е. регулируемого) сигнала. В модуляторе 2 амплитуда импульсов изме-

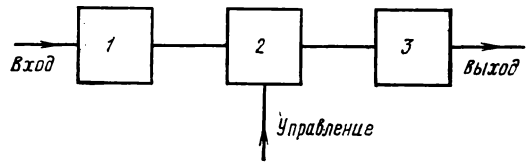


Рис. 1. Структурная схема ЭРУ с использованием широтно-импульсной модуляции

няется в зависимости от управляющих сигналов. Демодулятор 3 практически представляет собой фильтр низких частот (ФНЧ), на выходе которого выделяется регулируемый сигнал с уровнем, зависящим от управляющего сигнала.

На основе изложенного был разработан регулятор 61У23 для пульта стереоперезаписи 70К33. На рис. 2 показана принципиальная схема модулятора ширины импульсов, построенная по принципу замкнутого контура отрицательной обратной связи (ООС). Через сопротивление общей обратной связи (резистор R8) импульсные прямоугольные сигналы с выхода поступают на вход интегратора (транзисторы VT1, VT2, конденсатор C2) и преобразуются им в треугольные. Интегратор работает в линейном режиме и усиливает входные сигналы звуковой частоты, поступающие через резистор R2. Транзистор VT3 с опорным стабилизатором VD1 выполняет функции компаратора, в котором формируются импульсы переменной ширины. Каскады на транзисторах VT4—VT6 являются усилителями импульсов. При включении резистора R9 вводится положительная обратная связь, способствующая возникновению автоколебаний и улучшению работы компаратора. Действие общей ООС наряду с модуляцией импульсов по ширине вызывает и некоторую частотную модуляцию. Питание осуществляется напряжением 15 В (через фильтр от источника с напряжением 33 В).

Принципиальная схема модулятора амплитуды импульсов представлена на рис. 3. Он выполнен в виде трехкаскадного двухтактного импульсного усилителя. Питание на первый каскад (транзисторы VT1 и VT2) и на вход второго каскада (транзисторы VT3 и VT4) подается через два источника тока соответственно на транзисторах VT5 и VT6. Питание третьего каскада (транзисторы VT7 и VT8) и выходных цепей второго каскада осуществляется от управляемых источников напряжения, выполненных на операционных усилителях У1 и У2. Амплитуда импульсов на выходе модулятора определяется напряжением между выходами операционных усилителей У1, У2. Максимальное напряжение соответствует наибольшему коэффициенту передачи ЭРУ (в данном случае равно 1, т. е. 0 дБ). Управляющее напряжение формируется от датчика, функции которого выполняет резистивный аттенюатор 4К349 с «логарифмической» шкалой.

Демодулятор можно выполнить в виде любого ФНЧ с частотой среза около 20 кГц. Для данного случая разработана активный фильтр пятого порядка, схема которого (рис. 4) построена на основе двух модулей с единичным усилением УМО21 [10].

Регулятор 61У23 характеризуется следующими основными параметрами: максимальное затухание для регулируемых сигналов до 60 дБ; максимальные входной и выходной уровни регулируемых сигналов до 20 дБ (при максимальном коэффициенте передачи 0 дБ); диапазон частот 25—20 000 Гц при неравномерности частотной характеристики менее ± 1 дБ; коэффициент гармоник при нулевом затухании и выходном уровне 16 дБ не более 0,5 % (на низких частотах — не более 1 %); уровень шума (со взвешивающим фильтром по кривой А) на выходе относительно уровня 0 дБ не выше —83 дБ, при использовании в демодуляторе пассивного LC фильтра — до —(86—88) дБ.

В пульте 70К33 применены пятиканальные блоки ре-

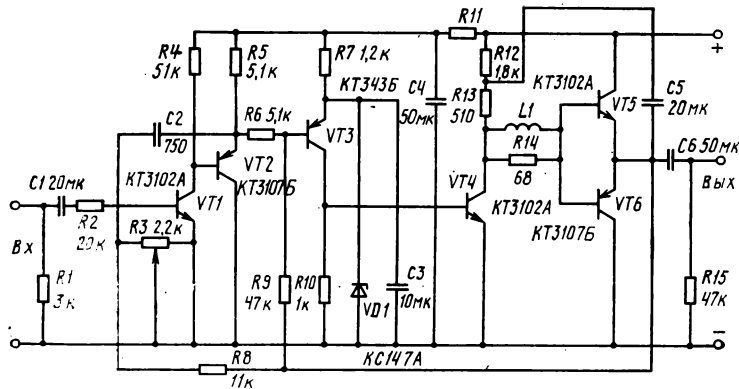


Рис. 2. Принципиальная схема модулятора ширины импульсов

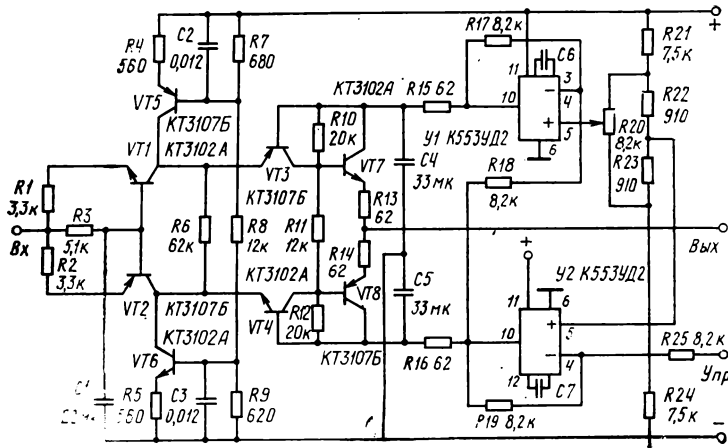


Рис. 3. Принципиальная схема модулятора амплитуды импульсов

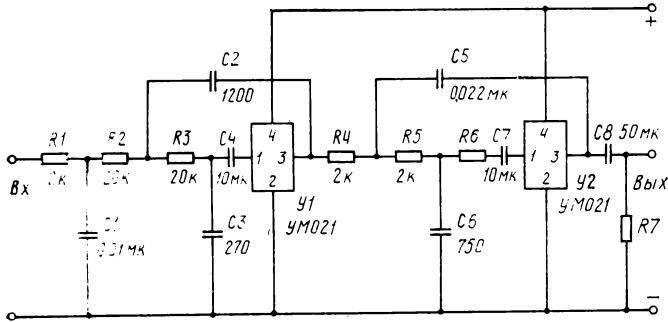


Рис. 4. Принципиальная схема демодулятора

гуляторов 6U21. Между отдельными каналами на частоте 10 кГц обеспечивается переходное затухание более 80 дБ.

Полученные значения параметров, конечно, не характеризуют полностью возможностей метода широтно-импульсной модуляции, особенно по отношению к диапазону регулирования и нелинейных искажений. Использование этих возможностей обеспечивается усовершенствованием схемной реализации. Чтобы снизить влияние разброса параметров транзисторов и повысить точность работы модуляторов ширины и амплитуды импульсов, целесообразно использовать интегральные схемы, что, однако, усложняется требованием широкополосности.

ЭРУ с «логарифмированием — антилогарифмированием»

Развитие техники интегральных схем позволило применять логарифмические и антилогарифмические преобразователи для реализации «усилителя, управляемого ма-пряжением» [11]. Как логарифмическая, так и антилогарифмическая функции реализуются за счет использования экспоненциальной (антилогарифмической) зависимости между напряжением на участке база — эмиттер и током эмиттера транзистора. В настоящее время могут выпускаться транзисторы с хорошей логарифмической зависимостью в широком диапазоне значений тока (например, от 10 мкА до 1 мА), которые обеспечат достаточно высокую точность метода «логарифмирования — антилогарифмирования». Используются интегральные пары транзисторов, гарантирующие идентичность их параметров и хорошую взаимную температурную компенсацию. Один из транзисторов пары выполняет функции антилогарифмирующего, а другой, включенный в цепь ОСС операционного усилителя, образует вместе с ним логарифмический усилитель. Для обеспечения двухквадрантности преобразования регулируемых сигналов и правильного функционирования управляющего канала в ЭРУ необходимы две интегральные пары транзисторов.

При реализации ЭРУ с «логарифмированием — антилогарифмированием» трудно обеспечить низкий уровень шума, что обуславливает использование слаботочных режимов транзисторов одновременно с высокой перегрузочной способностью, соответствующей увеличению токов. Как вариант решения этой задачи в ЦКБК предложена принципиальная схема ЭРУ (рис. 5). Здесь операционные усилители U1 и U2 вместе с транзисторами VT1 и VT2

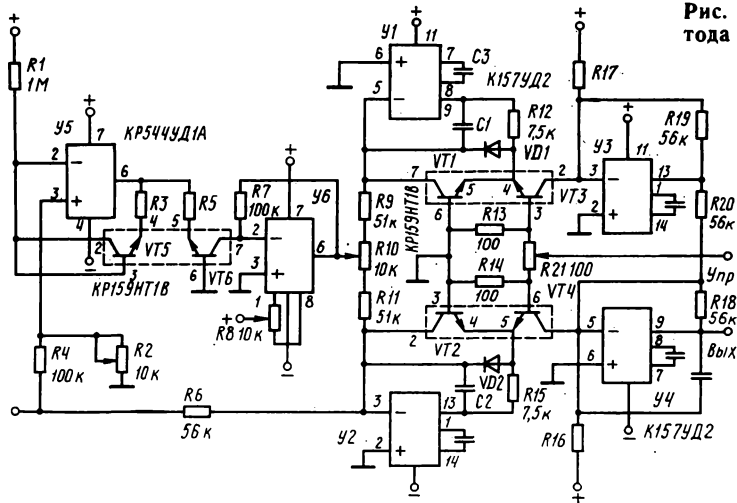


Рис. 5. Принципиальная схема ЭРУ с использованием метода «логарифмирования — антилогарифмирования»

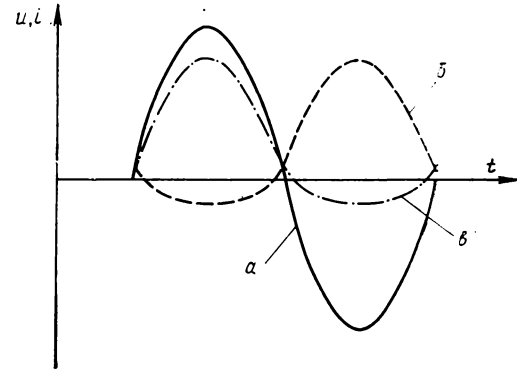


Рис. 6. Осциллограммы сигналов: а — входного сигнала; б, в — тока, протекающего через логарифмирующие транзисторы соответственно $VT1$ и $VT2$

составляют соответственно первый и второй логарифмические усилители с ООС параллельного типа. Вторые транзисторы интегральных пар (сборок) $VT3$ и $VT4$ являются антилогарифмирующими. Включение инвертирующих усилителей на операционных усилителях $У3$ и $У4$ обеспечивает необходимое напряжение на выходе ЭРУ, сложение регулируемых сигналов с выходов антилогарифмирующих транзисторов и компенсацию (вычитание) управляющих сигналов.

Уровень шума на выходе определяют в основном транзисторы $VT1—VT4$. Напряжение шума на выходе, например от транзисторов $VT2$, $VT4$ зависит от усиления по напряжению транзистора $VT4$ вместе с инвертирующим усилителем $У4$, которое можно определить как отношение $R18/h_{11B_4} \approx R18/r_{э_4}$, где h_{11B_4} и $r_{э_4}$ — соответственно входное сопротивление и сопротивление эмиттера транзистора $VT4$. Для снижения уровня шума следует увеличить $r_{э_4}$ (т. е. уменьшать ток транзистора $VT4$) и уменьшать сопротивление резистора $R18$, но последнее приводит к увеличению переменного тока (для регулируемых сигналов), который может оказаться значительно больше постоянного тока транзисторов $VT2$ и $VT4$. Такой режим работы достигается дополнительным нелинейным преобразованием во входной цепи ЭРУ. Транзистор $VT6$ является дополнительным антилогарифмирующим, его режим задается с помощью другого транзистора в интегральной сборке $VT5$, включенного в цепь ООС операционного усилителя $У5$. Другой операционный усилитель $У6$ выполняет функции дополнительного инвертирующего, и с его выхода через резисторы $R9—R11$ задается исходный режим — постоянный ток транзисторов $VT1$ и $VT2$ (и соответственно $VT3$, $VT4$).

При максимальном напряжении регулируемого сигнала на входе (рис. 6, осциллограмма а) осциллограмма напряжения на выходе усилителя $У6$ имеет вид б, что соответствует и форме тока, протекающего через транзистор $VT1$. Ток на вход второго логарифмического усилителя поступает через резисторы $R6$, $R10$ и $R11$, поэтому определяется разностью токов, соответствующих осциллограммам а и б, а ток, протекающий через транзистор $VT2$, изменяется по кривой в. Таким образом, токи, протекающие через логарифмические усилители, по форме отличаются от регулируемых сигналов. При суммировании регулируемых сигналов после антилогарифмирования первоначальная форма их восстанавливается. Физически это означает компенсацию на выходе влияния дополнительной нелинейности входной цепи, и в том числе собственного ее шума, а также возможной нестабильности.

При нулевом напряжении на управляющем входе токи,

протекающие через транзисторы $VT1$ и $VT3$, $VT2$ и $VT4$, соответственно равны, и максимальный коэффициент передачи по напряжению определяется отношением сопротивлений $R18/R6$. С подачей отрицательного управляющего напряжения (относительно общей средней точки) токи транзисторов $VT2$ и $VT4$ уменьшаются, их эмиттерные сопротивления возрастают, а усиление по напряжению снижается; в результате уменьшается коэффициент передачи ЭРУ.

По схеме, представленной на рис. 5, разработан усилительный управляемый модуль УМУ1. Он характеризуется следующими основными параметрами: максимальное затухание для регулируемых сигналов не менее 86 дБ; максимальные входной и выходной уровни регулируемых сигналов 20 дБ; диапазон частот 20—20 000 Гц при неравномерности частотной характеристики менее $\pm 0,5$ дБ; коэффициент гармоник при нулевом затухании и выходном уровне 20 дБ не более 0,3 %, при выходном уровне 10 дБ менее 0,2 %; уровень шума (со взвешивающим фильтром по кривой А) на выходе относительно уровня 0 дБ не выше —83 дБ. Напряжение питания 30 В (со средней точкой) можно уменьшить практически вдвое.

Максимальному вводимому затуханию соответствует максимальное управляющее напряжение — 10 В. При линейном датчике управляющих сигналов регулирование осуществляется по экспоненциальному закону (в децибелах на вольт), который предпочтительно использовать для регулирования уровня сигнала в профессиональной аппаратуре. По этому закону регулируют уровень сигнала и механические аттенюаторы с нелинейной, так называемой (что неверно) «логарифмической» шкалой (например, упомянутый выше регулятор-датчик 4К349). Следует отметить, что при формировании управляющего сигнала от нескольких датчиков (например, в многоканальных системах) последние предпочтительно выполнять линейными для сложения сигналов управления.

Проникание управляющего сигнала на выход ЭРУ составляет —(40—50) дБ, при наладке используется возможность подстройки переменным резистором $R21$ (см. рис. 5). Переменный резистор $R8$ служит для обычной балансировки режима операционного усилителя $У6$ (при необходимости). Другие подстроечные резисторы $R2$ и $R10$ используются при наладке для получения максимальной перегрузочной способности и наименьших нелинейных искажений. В качестве переменных используют резисторы типа СПЗ-39Н с червячной передачей, что

исключает возможность их «разрегуливки» со временем, а в качестве постоянных (R16—R19) — резисторы типа С2-29В с точностью 0,5 %; остальные резисторы — типа С2-23 (5 %).

Конструктивно модуль УМУ1 выполнен на печатной плате размером 45×70 мм (высота модуля не превышает 20 мм). Испытания показали его высокую стабильность и надежность.

В настоящее время в ЦКБК разрабатывают более совершенную модель ЭРУ с «логарифмированием — антилогарифмированием», в частности с более высокими параметрами и меньшим числом регулировочных элементов.

Выводы

Опыт разработки первых аналоговых ЭРУ для профессиональной звукотехнической аппаратуры показал, что при реализации метода широко-импульсной модуляции относительно легко получить необходимый уровень шума, но при этом широкий диапазон регулирования и малые нелинейные искажения обеспечить труднее, чем при использовании метода «логарифмирования — антилогарифмирования». Первые результаты по применению «логарифмирования — антилогарифмирования» в ЦКБК и данные зарубежных исследователей свидетельствуют о перспективности этого метода для разработки высококачественных регуляторов уровня.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сырица А. П., Соколов А. К. Электронный регулятор громкости. — Радио, 1979, № 1, с. 43—45.

2. Храбан О. Г. Автоматизированная студийная аппаратура фирмы Olive. — Техника кино и телевидения, 1973, № 9, с. 70—75.

3. Galburt P. The practice of fully programmable mixdown and development of a thirdgeneration concole. — JAES, 1976, 24, N 10, p. 824—828.

4. Zold J. Súčasná a perspektive vývoje trendy študiových elektroakustických zariadení. — Slaboproudy obzor, 1979, 40, N 8, S. 357—401.

5. Справочник по нелинейным схемам/Под ред. Д. Шейнголда. — М.: Мир, 1977.

6. Устинова Л. Б., Кууск Р. А. Электронные регуляторы уровня на аналоговых перемножителях. — Техника средств связи. Сер. Техника радиовещательного приема и акустики, 1980, вып. 2, с. 84—99.

7. Gronzide M. Voltage-controlled amplifier. — Wireless Word, 1966, 72, N 3, p. 106—110.

8. Bowes R. A new-linear delay circuit based on an emittercoupled multivibrator. — Proc. IRE, 1959, 106, part B, Supplements 15 to 18, May, p. 793.

9. Тарасов Э. П., Наянов Г. В., Попова С. М. Регулятор уровня сигналов. Авт. свид. № 344560. — БИ, 1972, № 21.

10. Тарасов Э. П., Королева О. Б., Китовер Р. З. Усилительные модули в звукотехнической аппаратуре. — Киноаппаратура, 1976, вып. 9, с. 119—131.

11. Curtis D. A. Monolithic voltage-controlled amplifier employing log-antilog techniques. — JAES, 1976, 24, N 2, p. 93—102.

ЦКБК НПО «Экран»

Авторские свидетельства

СВЕТООПТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ДЛЯ КИНОКОПИРОВАЛЬНОГО АППАРАТА АДДИТИВНОЙ ПЕЧАТИ

«Светооптическая система для кинокопировального аппарата аддитивной печати, содержащая расположенные на оптической оси источник света, конденсор, фокальная плоскость которого сопряжена с источником света, интерференционные светофильтры и зеркала, установленные под углом к ней, световые клапаны, коллективные линзы, светопроводы, установленные в параллельном ходе лучей между интерференционными светофильтрами и зеркалами, объектив и печатное окно, отличающаяся тем, что с целью упрощения конструкции интерференционные светофильтры, осуществляющие разделение и соединение спектрональных пучков, расположены последовательно на оптической оси и оптически сопряжены с идентичными светофильтрами через световые клапаны и коллективные линзы, установленные в спектрональных пучках с параллельными осями, а зеркала развернуты одно относительно другого на 90°».

Авт. свид. № 966654, заявка №. 3251138/18-10, кл. G03B 27/70, приор. 23.02.81, опубл. 15.10.82.

Авторы: Валуцкий Б. В., Просвирнин Г. Ю. и Саранчук Э. Ф.

СВЕТОДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ПРИЗМЕННЫЙ БЛОК ЗАМКНУТОГО ТИПА ТРЮКОВОЙ КИНОСЪЕМОЧНОЙ КАМЕРЫ

«1. Светоделительный призмный блок замкнутого типа трюковой съемочной камеры для двустороннего экспонирования киноплёнки, содержащий склеенные катетными гранями четыре прямоугольные призмы, гипотенузные грани двух входных направляющих с углом в 40° при малых катетах призм блока обращены соответственно к объективу и лупе, а между выходными катетными гранями двух выходных равнобедренных призм блока расположен фильмовый канал, в котором находится масочная и негативная киноплёнки, и между большими катетными гранями входных призм блока нанесен интерференционный светоделительный слой, отличающийся тем, что с целью повышения эффективности использования светового потока и улучшения условий визирирования он снабжен приклеенной к гипотенузной грани входной призмы, обращенной к лупе, призмой с выступающими контактными площадками, равномерно расположенными по всей поверхности приклеиваемой грани».

2. Светоделительный призмный блок замкнутого типа трюковой киносъёмочной камеры для двустороннего экспонирования киноплёнки, содержащий склеенные катетными гранями четыре прямоугольные призмы, гипотенузные грани двух входных направляющих с углом 60° при малых катетах призм блока обращены соответственно к объективу и лупе, а между выходными катетными гранями двух выходных равнобедренных призм блока расположен фильмовый канал, в котором находятся масочная и негативная киноплёнки, и между большими катетными гранями входных призм блока нанесен интерференционный светоделительный слой, отличающийся тем, что с целью повышения эффективности использо-

вания светового потока и улучшения условий визирирования он снабжен приклеенной к гипотенузной грани выходной прямоугольной равнобедренной призмы со стороны масочной плёнки конгруэнтной призмой с нанесенным по поверхности склейки интерференционным слоем, идентичным интерференционному слою между катетными гранями входных направляющих призм».

Авт. свид. 980047, заявка № 3295180/18-10, кл. G03B 15/08, приор. 01.06.81, опубл. 07.12.82.

Авторы: Омельин В. И., Попов Н. С., Емельянов Г. Ф., Фейст А. К. и Зайцев А. Ф.
Заявитель НИКФИ.

СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА СТЕРЕОСКОПИЧЕСКИХ ФИЛЬМОВ

«1. Способ производства стереоскопических фильмов, включающий получение промежуточного изображения на 35-мм плёнке с последующим монтажом на 70-мм плёнке стереонегатива и контактной печати с него 70-мм стереофильмокопий, отличающийся тем, что с целью упрощения технологии и ускорения процесса производства на 70-мм плёнке получают стереонегатив, с которого на 35-мм плёнке печатают оптическим путем с анаморфированием рабочий стереопозитив и по смонтированному на 35-мм плёнке рабочему стереопозитиву производят монтаж 70-мм стереонегатива».

2. Способ производства стереоскопических фильмов, включающий получение промежуточного изображения на 35-мм плёнке с последующим монтажом на 70-мм плёнке стереонегатива, отличающийся тем, что с целью унификации процесса производства на 70-мм плёнке получают стереонегатив, с которого на 35-мм плёнке печатают оптическим путем с анаморфированием рабочий стереопозитив и по смонтированному 35-мм рабочему стереопозитиву производят монтаж 70-мм стереонегатива, со смонтированного 70-мм стереонегатива производят контактную печать дубль-стереопозитива, с которого оптическим путем с анаморфированием производят печать 35-мм дубль-стереонегатива с последующей контактной печатью 35-мм стереофильмокопий».

3. Способ производства стереоскопических фильмов, включающий получение промежуточного изображения на 35-мм плёнке с последующим монтажом на 70-мм плёнке стереонегатива, отличающийся тем, что с целью унификации процесса производства на 70-мм плёнке получают стереонегатив, с которого на 35-мм плёнке печатают оптическим путем с анаморфированием рабочий стереопозитив и по смонтированному 35-мм рабочему стереопозитиву производят монтаж 70-мм стереонегатива, оптическим путем с анаморфированием производят печать 35-мм дубль-стереопозитива, с которого контактно печатают 35-мм дубль-стереонегатив для последующей контактной печати 35-мм стереофильмокопий».

Авт. свид. 980048, заявка № 3297197/18-10, кл. G03B 35/00, приор. 27.03.81, опубл. 07.12.82.

Авторы: Болтынский А. Г., Рожков С. Н., Овсянникова Н. А., Слабова А. Е. и Емельянова С. Г.
Заявитель НИКФИ.

Система автоматической настройки камеры видеожурналистики

В. В. Мейстер, Я. Б. Розвал

Сравнительный анализ большинства существующих камер видеожурналистики (ВЖ) [1] указывает на разнообразие используемых в них автоматических регулировок. Автобаланс белого и автодиафрагма практически обязательны. При разработке камеры ВЖ возникла проблема определения оптимального набора авторегулировок. Ее следует решать, исходя из требования минимального объема блоков и учитывая особенности отечественной элементной базы. Авторегулировки диафрагмы и баланса белого облегчают обслуживание камеры и являются сервисными. Автобаланс черного и системы автоматического совмещения преследует цель компенсации нестабильности параметров канала обработки видеосигналов, величины подсветки мишеней передающих трубок, параметров блока разверток и геометрических параметров оптико-механического блока, т. е. относится к необходимым элементам фиксации заданных режимов. Следует подчеркнуть, что автобаланс черного может быть реализован при незначительных схемных затратах, так как возможно использование общих узлов в схемах баланса черного и белого (входной анализатор, датчик выключения и т. д.).

Достаточно существенные трудности вызывает определение оптимальной структуры и состава системы автоматического совмещения растров. Применение специальной переносной тест-таблицы по современной технологии неперспективно, так как резко снижается оперативность камеры в критических ситуациях. Приходится тратить время на установку и фиксирование теста, вписывание, фокусировку и т. д. Этот способ исключает возможность настройки камеры при работе «в толпе», в процессе движения (при использовании транспортных средств), а также при работе с подъемными устройствами (кран, мачта и т. д.). Чтобы обеспечить автосовмещение, в оптическую систему камеры приходится вводить проектор тест-таблицы совмещения. Однако его введение в объектив не лишено существенных недостатков — прежде всего невозможна установка объективов других типов, объектив камеры становится неуниверсальным. Поэтому наиболее рационально ввести проектор теста в оптическую систему цветоделительной призмы, в которую входит полупрозрачное зеркало с коэффициентом пропускания для основного светового пучка со стороны вариообъектива 90 %.

Набор операций, выполняемых системой автоматического совмещения, может быть самым разнообразным. В простейшем случае это только

центровка растров R , G , B . Более развитые системы дополнены автоматической подстройкой размеров и линейности. В последнее время широкое применение микропроцессоров позволило создать системы, которые точно совмещают растры по множеству элементов, равномерно распределенных по полю изображения. Последние два варианта по сути отличаются сложностью схемотехники. Проектор требует специального объектива с коррекцией аберрационных искажений типа «Хроматизм увеличения», кроме того, несколько возрастает время полной настройки камеры.

Следует заметить, что введение автоматической подстройки размера и линейности в камере ВЖ вызвано в основном нестабильностью параметров развертывающих устройств. Если в цепи обратной связи усилителей отклонения применены стабильные резисторы С2-29В, а глубина обратной связи во всем спектре усиливаемых частот (70 дБ на низких частотах, 46 дБ на частоте первой гармоники отклоняющего тока и 20 дБ на 10-й гармонике) максимальна, то результирующая нестабильность размера в пределах рабочего диапазона температур в каждом канале не превысит 0,3 %, линейности — 0,5 %. Это позволит заметно упростить систему автоматического совмещения, поскольку сохраняется только функция центровки растров. Существенно упрощается оптическая схема объектива проектора, так как создаваемое им в этом случае изображение теста для автоцентровки имеет небольшие угловые размеры (25 % высоты растра).

Оптимальный для камеры ВЖ набор авторегулировок, если исходить из вышесказанного, включает автобаланс черного и белого, автоцентровку, автоматическую регулировку диафрагмы.

Системы баланса и центровки работают последовательно при подаче команды «Настройка», а система привода диафрагмы — автономно. Алгоритм работы системы автоматической настройки следующий: при нажатии кнопки «Настройка» диафрагма объектива закрывается, перекрывая полностью световой поток, включается напряжение питания системы, производится баланс уровня черного, затем при закрытой диафрагме включается лампочка проектора теста и выполняется центровка растров, выключается лампочка проектора, открывается до номинального значения диафрагма объектива, и в поле зрения видеоскатора появляется марка баланса (пульсирующий от яркости штрих в центре растра). Оператор поворотом камеры совмещает эту марку с нейтральным белым объектом,

повторно нажимает кнопку «Настройка», система выполняет баланс белого и выключает питание. Такой алгоритм особенно удобен, когда при настройке невозможно строго зафиксировать камеру, необходимо только следить за тем, чтобы штрих марки баланса не выходил за пределы изображения нейтрального белого объекта.

Система автоматической центровки растров

В системе автоцентровки использован достаточно просто реализуемый анализатор модуля интегральной ошибки совмещения и устройство, осуществляющее поиск таких значений выходных управляющих сигналов системы, при которых эта ошибка минимизируется. Наиболее оптимальна, по-видимому, дискретно-шаговая экстремальная система с принудительными поисковыми отклонениями [2].

В системе автоцентровки камеры ВЖ входит специальный миниатюрный проектор. С помощью полупрозрачного зеркала цветоделительной призмы он создает в центре мишеней передающих трубок изображение теста-репера — белый круг диаметром 0,25 высоты растра. Система автоцентровки взаимно совмещает изображения репера в каналах R , G , B , причем положение зеленого растра принимается за опорное и может быть изменено только вручную. В этой системе два идентичных независимых канала (R и B) и общее устройство управления (рис. 1). Входные видеосигналы, соответствующие изображению репера, предвари-

тельно подвергаются бинарному квантованию по уровню в быстродействующих компараторах, на опорный вход которых подано постоянное напряжение, примерно равное половине амплитуды этих сигналов. Показателем качества совмещения является модуль интегральной ошибки совмещения, т. е. суммарное время несовпадения значений квантованных сигналов в сравниваемых каналах (например, R и опорного G) на интервале одного поля (20 мс). Поэтому в анализаторе модуля интегральной ошибки совмещения используется быстродействующая логическая схема «исключающее ИЛИ» и интегратор. Среднее число ТВ строк одного поля, пересекающих площадь репера, достигает 70, причем на каждой строке измеряется рассовмещение на левой и на правой границах изображения репера. Таким образом, в интервале одного поля система выбирает более ста отсчетов, что позволяет применить простейшие методы шумоподавления, в частности усреднение, которое выполняется интегратором. Поиск экстремального показателя качества ведется дискретно-шаговым методом. Для этого периодически измеряются координаты вектора градиента функции качества каждого канала в пространстве выходных сигналов системы. Например, для канала R $\text{grad } Q_R = (dQ_R/dx)X + (dQ_R/dy)Y$, где $Q_R(x, y)$ — функция качества; x — выходное напряжение системы, управляющее центровкой канала R по горизонтали; y — то же по вертикали; X, Y — единичные векторы.

После каждого измерения в соответствующие ячейки долговременной памяти и, следовательно, в выходные сигналы, управляющие центровкой, вносится поправка, пропорциональная по величине и противоположная по знаку соответствующим координатам вектора градиента. При правильном выборе соотношения между измеренными значениями и поправкой, интегральная ошибка совмещения должна асимптотически стремиться к нулю [2]. Координаты вектора градиента измеряются путем подачи в выходные сигналы системы поисковых отклонений от независимого генератора. Замена дифференциалов конечными приращениями приводит к некоторой ошибке измерения. Однако ее можно существенно уменьшить, если ввести симметричные разнополярные поисковые отклонения и усреднить результат измерений при отрицательном и положительном отклонениях выходного сигнала. Например, для координаты x $dQ_R/dx|_{x=x_0} \approx [Q_R(x_0 + \Delta x) - Q_R(x_0 - \Delta x)]/2\Delta x$, где Δx — амплитуда поискового отклонения.

Из этого выражения следует, что при симметричных поисковых отклонениях нет необходимости измерять показатель качества в исходной точке x_0 .

Амплитуды поисковых отклонений были выбраны на основе компромиссного решения. С одной стороны, следует, казалось бы, стремиться к сниже-

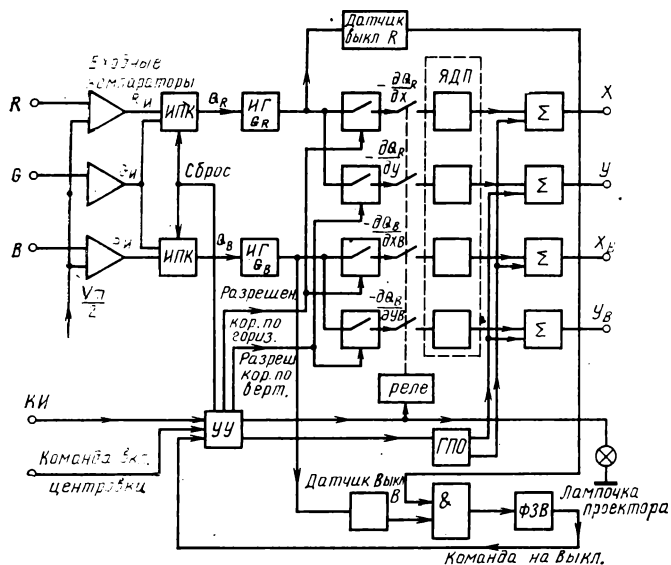


Рис. 1. Функциональная схема системы автоматической центровки:

ИПК — измеритель показателя качества; ИГ — измеритель градиента; УУ — устройство управления; ЯДП — ячейка долговременной памяти; ГПО — генератор поисковых отклонений; ФЗВ — формирователь сигнала задержки выключения

нию Δx , так как при этом растет точность приближенного выражения. С другой стороны, по некоторым причинам, в частности, из-за возможного хроматизма увеличения объектива проектора, может наблюдаться различие в размерах репера в сравниваемых каналах. При этом функция качества приобретает почти плоский участок (x_1, x_2 на рис. 2) в окрестностях экстремального значения, которое в этом случае может заметно отличаться от нуля. Чтобы устранить появляющуюся зону нечувствительности, следует амплитуду поисковых отклонений по горизонтали и вертикали сделать больше половины максимально возможной протяженности плоского участка: $\Delta x > (x_2 - x_1)/2$, численно она выбрана равной 0,35 % высоты раstra.

Плоский участок функции качества и отличие ее экстремального значения от нуля затрудняют использование датчика уровня функции Q_R для определения момента завершения работы системы аутоцентровки с заданной точностью. Поэтому в качестве критерия выключения системы использовано одновременное снижение абсолютной величины измеренных координат градиента функции качества до некоторой определенной. Кроме того, после срабатывания датчика выключения по выбранному критерию, можно, учитывая свойство асимптотического снижения ошибки совмещения, допустить более продолжительную работу системы. В рассматриваемом варианте порог срабатывания датчика выключения совпадает с величиной координат градиента при остаточной ошибке совмещения не более 0,03 %. Задержка выключения примерно 0,5 с позволяет снизить эту ошибку почти на порядок.

Рассмотрим работу системы аутоцентровки, ориентируясь только на канал (R), так как второй (B) аналогичен, работает независимо от первого

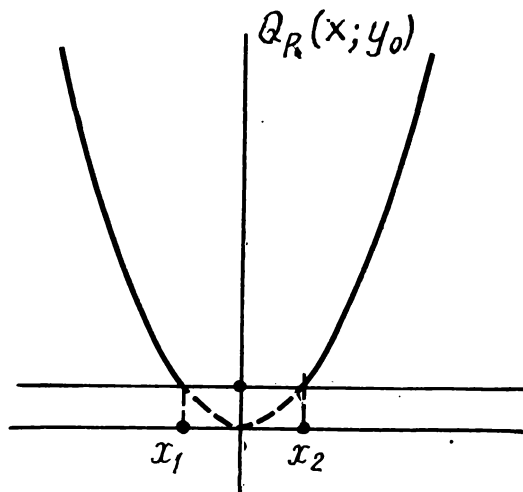


Рис. 2. Функция качества

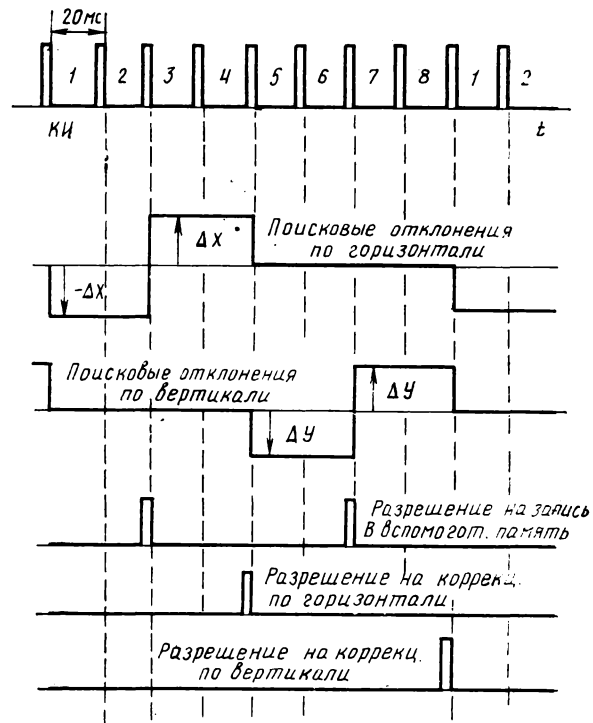


Рис. 3. Диаграмма импульсов системы аутоцентровки

и одновременно с ним. По команде «Включение центровки» (см. рис. 1) включается лампочка проектора, замыкаются контакты реле, на схему управления балансом белого подаются фиксированные напряжения, соответствующие ориентировочному балансу видеосигналов для цветовой температуры лампочки проектора. В качестве поискового отклонения в начале первого поля (рис. 3) дается калиброванный сдвиг центровки канала R по горизонтали влево на 0,35 % высоты раstra $\Delta x = -0,0035$. Ошибку совмещения (функцию качества Q_R) измеряют только в четных полях. Полученное на интеграторе во втором поле значение $Q_R(x_0 - \Delta x)$ переносится через ключ измерителя градиента (рис. 4) во вспомогательную память. В интервале каждого нечетного поля интегратор обнуляется. В начале третьего поля дается калиброванный сдвиг центровки канала по горизонтали вправо ($\Delta x = 0,0035$). Полученное в четвертом поле значение функции $Q_R(x_0 + \Delta x)$ сравнивается дифференциальным масштабным усилителем с хранящимся во вспомогательной памяти значением $Q_R(x_0 - \Delta x)$. Выходное напряжение масштабного усилителя пропорционально проекции вектора $\text{grad } Q_R$ на ось x . Этим напряжением управляет генератор тока, протекающего через контакты замкнутого реле в запоминающую емкость, включенную на входе соответствующей ячейки долговременной памяти (рис. 5). Таким образом, в выходной сигнал системы вносится поправка, уменьшающая ошибку совмещения канала R по горизонтали.

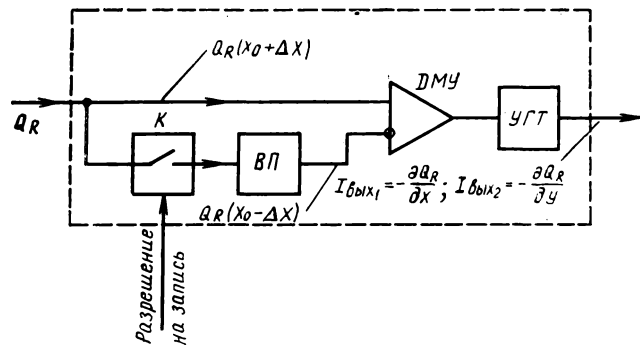


Рис. 4. Измеритель градиента функции Q_R :

ВП — вспомогательная память; УГТ — управляемый генератор тока; ДМУ — дифференциальный масштабный усилитель

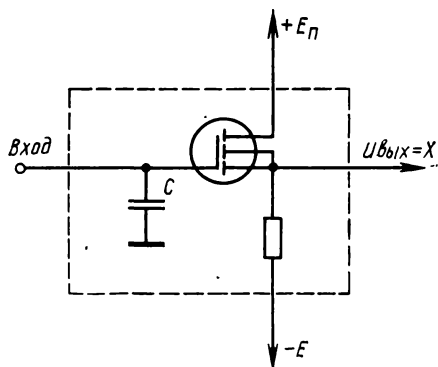


Рис. 5. Ячейка долговременной памяти

В интервалах 5—8-го полей аналогично выполняется центровка канала R по вертикали.

Рассмотренный цикл работы (восемь полей) периодически повторяется, в результате чего интегральная ошибка совмещения канала R асимптотически стремится к нулю. При срабатывании двух датчиков выключения в каналах R и B с задержкой около 0,5 с снимаются поисковые отклонения, размыкаются контакты реле, гаснет лампочка проектора, открывается до номинального значения диафрагма объектива. С отключением реле прерывается путь тока в запоминающие емкости. Эти емкости длительное время сохраняют приобретенный заряд, поскольку полевые повторители работают при низком значении (единицы пикоампер) входного тока, а сами емкости и коммутирующие реле имеют малые токи утечки.

Система автоматического баланса

Относительное различие амплитудных параметров видеосигналов в цветоделенных каналах R , G , B вызывает более заметные искажения цветопередачи, чем абсолютный синфазный сдвиг этих параметров, который приводит в основном к некоторому изменению контраста и насыщенности. Поэтому для упрощения системы в качестве опорных можно использовать параметры сигналов одного

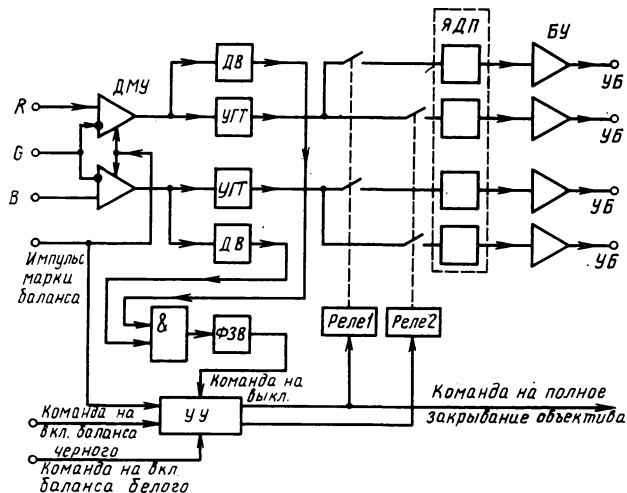


Рис. 6. Функциональная схема системы автобаланса:

ДМУ — дифференцированные масштабные усилители; ДВ — датчик выключения; УГТ — управляемые генераторы тока; ЯДП — ячейки долговременной памяти; УБ — управление балансом; ФЗВ — формирование сигнала задержки выключения; УУ — устройство управления; БУ — буферные усилители

из каналов (как правило G) и автоматическую подстройку производить в двух других каналах (R и B). Функциональная схема такой системы автобаланса приведена на рис. 6. Она состоит из двух идентичных независимых каналов регулирования R и B . Каждый канал включает в себя стробируемый дифференциальный усилитель, управляемый генератор тока, две ячейки блока долговременной памяти, буферные усилители, датчик выключения. Кроме того, система содержит устройство управления, синхронизирующее работу всех узлов. При работе системы в режимах балансировки черного и белого используются одни и те же анализаторы, но различные исполнительные узлы. Разветвление происходит на выходе управляемого генератора тока. Режим задается включением того или иного реле.

При нажатии кнопки «Настройка» устройство управления посылает команду на полное закрытие объектива, а также включает реле 1. С этого момента система начинает работать в режиме баланса черного. Рассмотрим работу одного из каналов (например, R), поскольку второй (B) работает аналогично и независимо от первого. Сигналы R и G , поступающие на вход дифференциального усилителя, сравниваются на интервале действия стробирующего импульса марки баланса (импульс длительностью около 3,5 мкс; временное положение его соответствует центру раstra).

Управляемый генератор тока вырабатывает ток, пропорциональный мгновенной разности входных сигналов на указанном интервале. Этот ток, протекая через замкнутые контакты реле 1, поступает в соответствующую ячейку долговременной памяти

(рис. 5). Управляемый генератор тока и емкость памяти при замкнутых контактах реле образуют интегратор, приращение напряжения на котором пропорционально усредненной на интервале строб-импульса разности входных сигналов. Это напряжение, являясь выходным управляющим сигналом системы, воздействует на параметры видеотракта таким образом, что смещение уровня черного в подстраиваемом канале R по отношению к каналу G уменьшается. Коррекция повторяется с частотой полей с приходом строб-импульса марки баланса, в результате чего уровень черного в канале R асимптотически приближается к уровню черного в опорном канале G . Коэффициент передачи управляемого генератора тока выбран на основе компромиссного решения и удовлетворяет, с одной стороны, заданному быстродействию системы, а с другой — требованию необходимого подавления шумов, присутствующих в анализируемых видеосигналах R и G . Датчик выключения срабатывает, если разница уровней черного в сравниваемых каналах становится меньше 0,5 %. При срабатывании двух датчиков в каналах R и B , система работает еще около 0,5 с (задержка выключения), и в силу свойства асимптотического уменьшения ошибки, результирующее отклонение уровня черного уменьшается на порядок. После этого реле I выключается, в ячейках памяти фиксируются соответствующие напряжения, поступает команда на включение системы автоцентровки. Только после завершения работы автоцентровки разрешается повторная команда от кнопки «Настройка», которая в этом случае включает реле 2, и система начинает работать в режиме баланса белого.

В системе процессы в этом и рассмотренном режиме балансировки аналогичны, за исключением того, что информация поступает в другие ячейки памяти, а буферные усилители имеют нелинейную амплитудную характеристику, компенсирующую в некоторой степени нелинейную зависимость управления усилением в подстраиваемых каналах видеотракта. После срабатывания двух датчиков выключения с задержкой около 0,5 с выключается реле 2. На этом настройка камеры завершается. Время работы системы автоматической настройки индуцируется светодиодом в поле зрения видискателя.

Подсистема автоматического привода диафрагмы (АПД)

Управление диафрагмой объектива камеры ВЖ может быть как ручным так и автоматическим. Алгоритм работы автоматической регулировки состоит в таком управлении диафрагмой, при котором максимальный по размаху видеосигнал в трех каналах R , G , B приводится к номинальному уровню. Зона работы подсистемы ограничивается сюжетно важным участком раstra, представляющим собой эллипс, большая полуось которого совпадает с направлением строчной развертки. Кроме того,

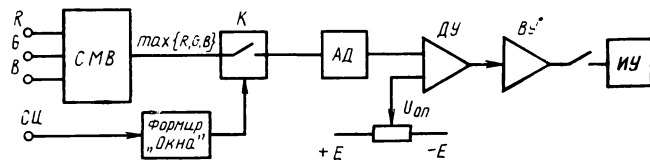


Рис. 7. Функциональная схема подсистемы автоматического привода диафрагмы:

СМВ — селектор максимального видеосигнала; АД — амплитудный детектор; ДУ — дифференциальный усилитель; ВУ — выходной усилитель; ИУ — исполнительное устройство

анализу подвергаются видеосигналы от деталей изображения, занимающих площадь не менее 1 % площади раstra. Благодаря этому автомат диафрагмы не реагирует на возможные блики от блестящих предметов, расположенных даже в сюжетно важной зоне, несмотря на то, что амплитуда видеосигнала на блике может превышать номинальную несколько раз.

Функциональная схема подсистемы автоматического привода диафрагмы приведена на рис. 7. В ее составе селектор максимального видеосигнала, стробирующий ключ, формирователь импульсного сигнала «окна», амплитудный детектор, дифференциальный и выходной усилители, исполнительное устройство. Амплитудный детектор обладает избирательными свойствами по отношению к относительной длительности превышения максимальным видеосигналом номинального уровня. А именно, выходное напряжение амплитудного детектора всегда устанавливается на уровне, который превышает максимум видеосигнала суммарно в течение 450 мкс на интервале одного кадра. Таким образом, амплитудный детектор не реагирует на присутствие в видеосигнале импульсных составляющих любой амплитуды (на блике) до тех пор, пока суммарная длительность этих импуль-

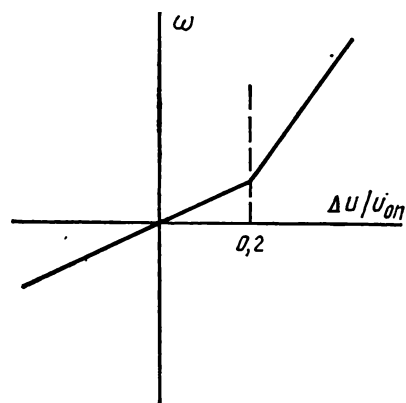


Рис. 8. Зависимость скорости регулирования от величины и знака рассогласования:

ω — скорость поворота лямба диафрагмы объектива; $\Delta U/U_{оп}$ — относительное отклонение анализируемого максимального видеосигнала от номинального

сов на интервале одного кадра не превысит 450 мкс. Выходное напряжение амплитудного детектора сравнивается дифференциальным усилителем с опорным напряжением $U_{оп}$. Усилитель содержит элементы, корректирующие АЧХ и ФЧХ всей петли регулирования, чтобы достичь заданный запас устойчивости и получить апериодический закон регулирования. Кроме того, усилитель содержит элементы, придающие нелинейную зависимость скорости регулирования от величины и знака рассогласования (см. рис. 8). Благодаря этому при значительном превышении максимальным сигналом опорного уровня диафрагма закрывается с большей скоростью, что исключает длительную перегрузку видеотракта камеры.

Технические данные системы автоматической настройки

| | |
|---|-------------|
| Входные сигналы R, G, B размахом, В | $4 \pm 0,5$ |
| Корректируемая начальная ошибка совмещения (от соты раstra), % | ± 3 |
| Остаточная ошибка совмещения по горизонтали и вертикали (в центре раstra), % не более | 0,03 |
| Время отработки автоцентровки зависит от исходного рассовмещения, с, не более | 6 |
| Остаточная ошибка баланса черного и белого, % не более | $\pm 0,5$ |

| | |
|---|---------|
| Время отработки [баланса черного или белого, с, не более | 5 |
| Точность работы подсистемы автоматического привода диафрагмы, % | ± 2 |
| Время отработки всего диапазона АПД, с | 2,5 |
| Питание системы производится от двух источников, В ± 9 | |
| Потребление от каждого источника: | |
| в режиме настройки, мА, не более | 250 |
| в рабочем режиме, мА, не более | 50 |

Конструктивно система автоматической настройки выполнена на двух печатных платах.

Выводы

Использование в камере ВЖ системы автоматической настройки позволит свести к минимуму время подготовки камеры к работе, исключить необходимость участия в настройке технического персонала и даст возможность проведения настройки в любых условиях эксплуатации камеры.

ЛИТЕРАТУРА

- Хесин А. Я., Хлебородов В. А. Видео-журналистика — новое направление технологии телевизионного вещания. — Техника кино и телевидения, 1979, № 1, с. 57—65.
- Теория автоматического управления/Под ред. А. С. Шаталова. — М.: В. школа, 1977, гл. 7.

Всесоюзный научно-исследовательский институт телевидения и радиовещания



УДК 621.397.335

Программируемый ТВ синхрогенератор

Л. В. Долина, В. А. Циганков

Рассмотренные в [1, 2] ТВ синхрогенераторы выполнены на микросхемах малой и средней степени интеграции, что затрудняет расширение или изменение их функциональных возможностей. В настоящее время в ТВ синхрогенераторах целесообразно применять программируемые микросхемы большой степени интеграции. Это позволяет обеспечить высокую функциональную гибкость работы данных схем без изменения принципиальной схемы синхрогенератора.

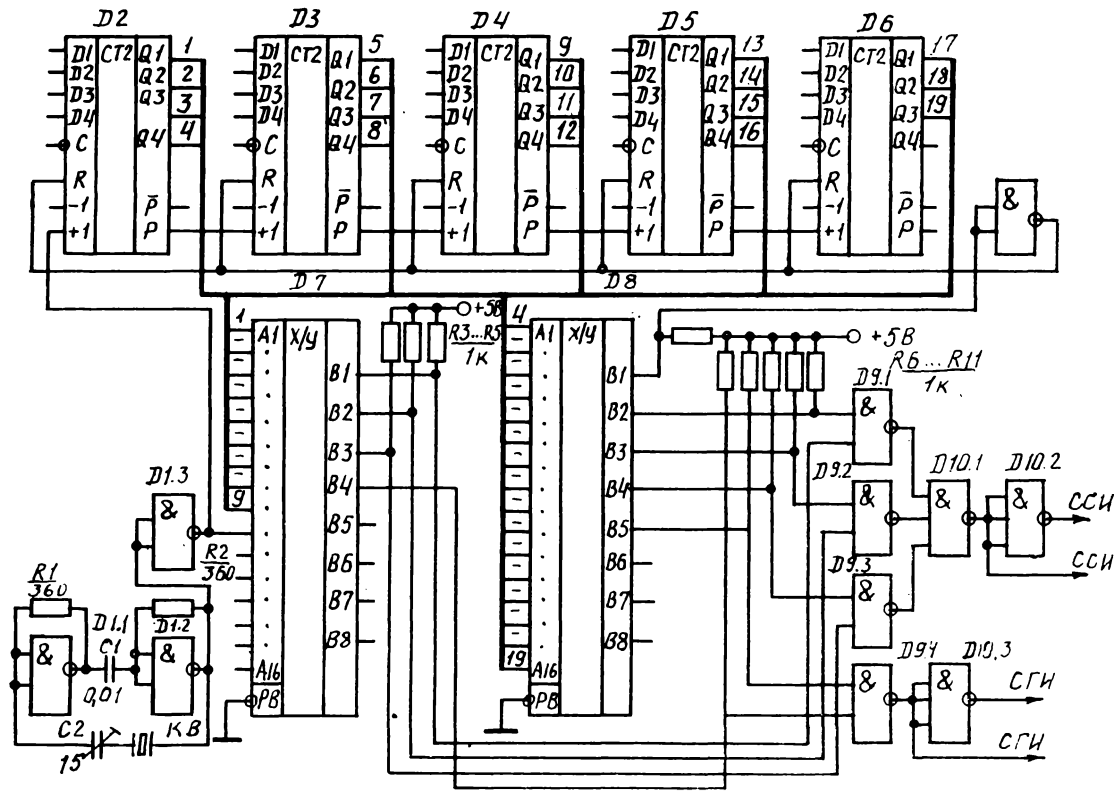
Описываемый ТВ синхрогенератор построен по типовой схеме, состоящей из задающего генератора, делителей частоты импульсов и схем формирования синхроимпульсов (см. рисунок).

Чтобы выполнить требования ГОСТ 7845-72 на длительность и период следования ТВ синхроимпульсов, необходимо применить задающий генератор с кварцевой стабилизацией частоты 8 МГц, который собран на элементах $D1.1, D1.2, D1.3$ по схеме автоколебательного мультивибратора.

Делитель частоты импульсов построен на основе быстродействующих двоичных счетчиков типа К155ИЕ7 ($D2—D6$). Счетчики работают в натуральном двоичном коде с естественным порядком счета без промежуточных перекодировок состояний. Такая схема делителя частоты

позволяет свести к минимуму появление импульсных помех при смене состояний выходов счетчиков. Требуемый коэффициент деления частоты импульсов, определяющий длительность ТВ раstra и равный $32 \cdot 10^4$, устанавливается путем сброса счетчиков делителя в исходное нулевое состояние сигналом дешифратора импульсов через буферный вентиль $D1.4$.

Синхроимпульсы заданной длительности и периода следования формируются дешифратором импульсов на элементах $D7, D8$, представляющих собой микросхемы электрически программируемых логических матриц (ПЛМ) типа КР556РТ1 [3]. Все связи в этой ПЛМ электрически программируются пережиганием внутренних нихромовых перемычек в режиме программирования. В результате ПЛМ реализуют восемь произвольных логических функций от шестнадцати входных переменных. Так как минимальная длительность импульсов, формируемых ПЛМ, равна половине периода самой высокой частоты импульсов на адресных входах ПЛМ, то дискретность выделения временного интервала ПЛМ $D8$ на длительности полного ТВ раstra равна 1 мкс, а дискретность выделения временного интервала ПЛМ $D7$ на длительности ТВ строки — 0,0625 мкс. Поэтому на соответствующих выходах ПЛМ $D7$ формируются первичные непрерывные последователь-



Принципиальная схема программируемого ТВ синхрогенератора:

$D1, D9$ — микросхемы К155ЛА3; $D2-D6$ — микросхемы К155ИЕ7; $D7, D8$ — КР556РТ1; $D10$ — К155ЛА4

ности строчных, кадровых и уравнивающих синхроимпульсов и строчных импульсов гашения, а на выходах ПЛМ $D8$ формируются импульсы, соответствующие временным интервалам следования синхроимпульсов, и кадровые гасящие импульсы. Эти две группы импульсных последовательностей объединяются элементами $D9.1, D9.2, D9.3$ и $D9.4$, а затем строчные, кадровые и уравнивающие синхроимпульсы суммируются вентилем $D10.1$. В результате на выходе вентиля $D10.1$ формируется сложная синхросмесь импульсов положительной полярности (ССИ), а на выходе $D9.4$ — смесь гасящих импульсов положительной полярности (СГИ). Элементы $D10.2$ и $D10.3$ инвертируют полярность этих импульсов. Такая инверсия может оказаться необходимой для устройства смешивания сигналов изображения, синхронизации и гашения.

Программа программирования микросхем ПЛМ устанавливается путем сравнения временных диаграмм полного ТВ раstra и последовательностей импульсов, формируемых делителем частоты импульсов. Результатом этого сравнения является запись логических функций, определяющих активное состояние выходов ПЛМ и представляющих собой дизъюнкции конъюнкций входных переменных, из которых можно сформировать заданный выходной сигнал. Прямым значениям логических функций на выходе ПЛМ соответствует активный единичный потенциал при нулевом исходном потенциале, инверсным значениям функций — выходные потенциалы противоположного уровня.

В качестве примера записи приведем логические функции, необходимые для формирования строчных синхроимпульсов. Первичная непрерывная последовательность строчных синхроимпульсов формируется на выходе $B1$ ПЛМ $D7$, поэтому

$$B1_{(D7)} = \overline{A6 \cdot A7 \cdot A8 \cdot A9} \vee \overline{A3 \cdot A4 \cdot A5 \cdot A6 \cdot A7 \cdot A8 \cdot A9} \vee \overline{A1 \cdot A2 \cdot A3 \cdot A4 \cdot A5 \cdot A6 \cdot A7 \cdot A8 \cdot A9} \vee \overline{A1 \cdot A2 \cdot A3 \cdot A4 \cdot A5 \cdot A6 \cdot A7 \cdot A8 \cdot A9 \cdot A10}$$

$\frac{4 \text{ мкс}}$
 $\frac{0,5 \text{ мкс}}$
 $\frac{0,125 \text{ мкс}}$
 $\frac{0,0625 \text{ мкс}}$

Для наглядности под каждой конъюнкцией входных переменных указана соответствующая ей длительность импульсов, получаемых на выходе $B1$ ПЛМ $D7$. При этом с указанного выхода снимаются положительные импульсы длительностью порядка 4,69 мкс и периодом следования 64 мкс. Если заменить две последние конъюнкции на конъюнкцию вида $\overline{A2 \cdot A3 \cdot A4 \cdot A5 \cdot A6 \cdot A7 \cdot A8 \cdot A9}$, которая соответствует выходным импульсам длительностью 0,25 мкс, то длительность строчного синхроимпульса окажется равной 4,75 мкс.

На выходе $B2$ ПЛМ $D8$ формируются импульсы, блокирующие прохождение строчных синхроимпульсов на выход вентиля $D9.1$ в момент формирования кадровых и уравнивающих синхроимпульсов. Так как такая блокировка осуществляется нулевым потенциалом, а большую часть времени формирования ТВ раstra на выходе $B2$ ПЛМ $D8$ должен присутствовать единичный потенциал, то в соответствии с временными диаграммами ТВ раstra можем записать

$$B2_{(D8)} = \overline{A9 \cdot A10 \cdot A11 \cdot A12 \cdot A13 \cdot A14 \cdot A15 \cdot A16} \vee$$

$1-4 \text{ ТВ стр}$

$$\sqrt{\overline{A7 \cdot A8 \cdot A9 \cdot A10 \cdot A11 \cdot A12 \cdot A13 \cdot A14 \cdot A15 \cdot A16}} \sqrt{5 \text{ ТВ стр}}$$

$$\sqrt{\overline{A8 \cdot A9 \cdot A10 \cdot A11 \cdot A12 \cdot A13 \cdot A14 \cdot A15 \cdot A16}} \sqrt{311, 312 \text{ ТВ стр}}$$

$$\sqrt{\overline{A9 \cdot A10 \cdot A11 \cdot A12 \cdot A13 \cdot A14 \cdot A15 \cdot A16}} \sqrt{313-316 \text{ ТВ стр}}$$

$$\sqrt{\overline{A7 \cdot A8 \cdot A9 \cdot A10 \cdot A11 \cdot A12 \cdot A13 \cdot A14 \cdot A15 \cdot A16}} \sqrt{317 \text{ ТВ стр}}$$

$$\sqrt{\overline{A6 \cdot A7 \cdot A8 \cdot A9 \cdot A10 \cdot A11 \cdot A12 \cdot A13 \cdot A14 \cdot A15 \cdot A16}} \sqrt{317, 5 \text{ ТВ стр}}$$

$$\sqrt{\overline{A6 \cdot A7 \cdot A8 \cdot A9 \cdot A10 \cdot A11 \cdot A12 \cdot A13 \cdot A14 \cdot A15 \cdot A16}} \sqrt{623, 5 \text{ ТВ стр}}$$

$$\sqrt{\overline{A7 \cdot A8 \cdot A9 \cdot A10 \cdot A11 \cdot A12 \cdot A13 \cdot A14 \cdot A15 \cdot A16}} \sqrt{624 \text{ ТВ стр}}$$

$$\sqrt{\overline{A7 \cdot A8 \cdot A9 \cdot A10 \cdot A11 \cdot A12 \cdot A13 \cdot A14 \cdot A15 \cdot A16}} \sqrt{625 \text{ ТВ стр}}$$

Входящие в эту функцию конъюнкции полностью входят в функцию, определяющую длительность кадровых синхроимпульсов, и в точности определяют интервал прохождения уравнивающих импульсов, т. е. $B3_{(D8)} = B2_{(D8)}$. Сброс счетчиков делителя частоты в исходное нулевое

состояние осуществляется отрицательным импульсом, формируемым на выходе $B1$ ПЛМ $D8$ после окончания 625 ТВ строк

$$B1_{(D8)} = \overline{A1 \cdot A2 \cdot A3 \cdot A4 \cdot A5 \cdot A6 \cdot A7 \cdot A8 \cdot A9 \cdot A10 \cdot A11 \cdot A12} \times \overline{A13 \cdot A14 \cdot A15 \cdot A16}$$

Программирование ПЛМ проводится в соответствии с руководством по программированию микросхем КР556РТ1.

Следует отметить, что решение задачи формирования стандартного набора синхросигналов полного ТВ раstra. в рассмотренной схеме синхрогенератора лишь менее чем наполовину использовало логические возможности ПЛМ $D7$ и $D8$, так как каждая из них может реализовать 48 конъюнкций входных переменных. Поэтому рассмотренная схема синхрогенератора позволяет получить дополнительный ряд вспомогательных импульсов, набор которых можно значительно расширить, если ввести дополнительные схемы ПЛМ, подключенные параллельно ПЛМ $D7$ и $D8$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коваленко В. И. Синхрогенератор и формирователь сигналов настройки сходимости приемника цветного ТВ. — Техника кино и телевидения, 1981, № 7, с. 53—56.
2. Бурыйлов В. Г. Телевизионный синхронизатор. — Техника кино и телевидения, 1983, № 3, с. 54—56.
3. Березенко А. И., Корягин Л. Н., Назарьян А. Р. Микропроцессорные комплекты повышенной быстродействия. — М.: Радио и связь, 1981.

Московский энергетический институт. Смоленский филиал



Авторские свидетельства

ТЕЛЕВИЗИОННАЯ СИСТЕМА

«Телевизионная система, содержащая оптически связанные светоделительный блок, первый и второй датчики видеосигнала, видеоконтрольное устройство и синхрогенератор, выход которого подключен к управляющим входам первого и второго датчика видеосигнала, отличающаяся тем, что с целью уменьшения заметности искажений от неравномерной чувствительности датчиков видеосигнала введены последовательно соединенные генератор шумоподобного сигнала, триггер и коммутатор, первый и второй сигнальные входы которого соединены с выходами, соответственно первого и второго датчиков видеосигнала, при этом синхронизирующий вход триггера соединен с выходом синхрогенератора, а выход коммутатора подключен к входу видеоконтрольного устройства».

Авт. свид. № 1035827, заявка № 3251629/18—09, кл. H04N1/33, приор. от 26.02.81, опубл. 15.08.83.

Заявитель МЭИС.

Авторы: Безруков В. Н. и Муслимов Ш. Р.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ МОНТАЖА МАГНИТНОЙ ВИДЕОЗАПИСИ

«Устройство для монтажа магнитной видеозаписи, содержащее магнитный носитель, сопряженный с первой, второй и третьей магнитными головками, первый и второй двигатели, шаговый двигатель, входом соединенный через распределитель импульсов с выходом блока управления шаговым двигателем, коммутатор записи-воспроизведения, соединенный первым входом с выходом телевизионной камеры, видеовыходом — с видеовыходом видеоконтрольного устройства, информационным входом — с выходом частотного демодулятора, информационным выходом — с входом частотного модулятора, первым управляющим выходом — с первым входом первого регистра, первым управляющим входом — с первым выходом второго регистра и первым входом сумматора, вторым управляющим входом — с соединенными между собой первым выходом пульта оператора и первым входом блока стирания изображения и через усилитель записи-воспроизведения адреса — с третьей магнитной головкой, усилитель частотно-модулированного сигнала входы которого подключены к первой и второй магнитным головкам, а выход соединен с амплитудным ограничителем, блок выбора

кадра, связанный через пульт оператора с видеоконтрольным устройством, блок оперативной памяти, блок управления вторым двигателем, выходом соединенный непосредственно и входом через датчик числа оборотов с вторым двигателем, а также блок стирания адреса, отличающееся тем, что с целью обеспечения возможности селекции отдельных изображений в кадре при монтаже магнитной видеозаписи в него введены первый и второй селекторы, блок управления выборкой сигналов изображения, формирователь кодов селекции изображения, первый и второй формирователи управляющих сигналов, выходы которого соединены соответственно с вторым входом первого регистра и первым входом второго регистра, с управляющим входом сумматора, третьим выходом и входом блока управления выборкой сигналов изображения и с формирователем кодов селекции изображений, с подключенным к первому формирователю управляющих сигналов через блок оперативной памяти, причем блок управления выборкой сигналов изображения соединен соответственно с пультом оператора, блоком выбора кадра, блоком оперативной памяти, блоком управления шаговым двигателем и блоком управления вторым двигателем, второй вход, первый и второй выходы сумматора подключены соответственно к выходу и третьему входу первого регистра и второму входу второго регистра, вторым выходом и третьим входом связанного с пультом оператора, при этом выходы первого формирователя управляющих сигналов подключены к управляющим входам первого и второго селекторов, выход частотного модулятора соединен через первый селектор с входом усилителя частотно-модулированного сигнала, амплитудный ограничитель выходом подключен к входу частотного демодулятора через второй селектор, вход и выход блока стирания изображения соединены с частотным модулятором, а вход и выход блока стирания адреса соединены с усилителем записи-воспроизведения адреса».

Авт. свид. № 1040521, заявка № 3440795/18-10, кл. G11B 27/32, приор. от 21.05.82, опубл. 07.09.83.

Заявители Институт технической кибернетики АН Белорусской ССР и завод «Автомагнитол».

Авторы: Самошкин М. А., Ярмош Н. А., Кукоин А. Г., Быстров Е. М., Тарасенко В. И., Гольдер Л. В., Чиж Л. В., Волчок В. А. и Бердаев В. В.

Новое в международной стандартизации цифрового телевидения

М. И. Кривошеев, С. И. Никаноров, В. А. Хлебородов

В последние годы интенсифицировались работы по созданию оборудования для цифрового телевидения (ЦТВ) на основе стандарта 4:2:2 [1], предусматривающего раздельное кодирование сигнала яркости и двух цветоразностных сигналов с частотами дискретизации 13,5 и 6,75 МГц соответственно. Разработаны экспериментальные установки цифровой видеозаписи, видеомикширования, цветовой рипроекции, сжатия спектра и пр. В настоящее время создаются опытные цифровые студийные комплексы. Так экспериментальный аппаратно-студийный блок по стандарту 4:2:2, созданный в СССР, демонстрировался на международной выставке «Телеком-83». Разработку новых аналоговых систем, например систем телевидения высокой четкости (ТВЧ) и телевидения повышенного качества (ТПК) также жестко увязывают с базовым стандартом 4:2:2 [2].

Возрастание объема работ в области ЦТВ сопровождается дальнейшим совершенствованием первой международной Рекомендации 601 МККР «Параметры кодирования для цифровых телевизионных АСБ (студий)» [1], которая дополнена новыми параметрами и подробным описанием используемых сигналов. Результаты практических и теоретических исследований, выполненных в истекший период, нашли отражение в соответствующих отчетах МККР. Ниже дается анализ современного состояния международной стандартизации ЦТВ.

Стандарт 4:2:2

При дополнении Рекомендации 601 учитывались вклады ОИРТ, Европейского союза вещания (ЕСВ) и ряда стран [3—8]. Рассмотрим табл. 1 значений параметров стандарта 4:2:2 [9, с. 131]. В таблицу вместо прежних обозначений цветоразностных сигналов цифрового кодирования $R-Y$, $B-Y$ введены специфические для ЦТВ обозначения C_R , C_B (C является первой буквой английского слова colour — цвет), определенные в разделе 2 Приложения II к Рекомендации 601.

Цифровые сигналы получают в результате аналого-цифрового преобразования соответствующих видеосигналов вида

$$\bar{Y} = 219 (E'_Y) + 16, \quad \bar{C}_R = 224 (E'_{C_R}) + 128 \text{ н}$$

$$\bar{C}_B = 224 (E'_{C_B}) + 128,$$

где E_B — обычный сигнал яркости, изменяющийся в диапазоне 0—1, а E'_{C_R} и E'_{C_B} — компрессированные цветоразностные сигналы с диапазоном изменения от -0,5 до +0,5 [1]. Для представления кодируемых сигналов применена аналоговая шкала 0—255, удобная при описании 8-разрядного квантования. Сигнал E'_Y смещается на 16 единиц шкалы и масштабируется с коэффициентом $255/(235-16)=1,164$, а сигнал E'_{C_R} или E'_{C_B} сме-

щается на 128 единиц и дополнительно уменьшается в $255/(240-16)=1,138$ раза.

Аналоговые сигналы \bar{Y} , \bar{C}_R , \bar{C}_B , форма которых для случая передачи вертикальных цветных полос стопроцентной яркости и насыщенности поясняется рис. 8, приведенным в [1], имеют непрерывный диапазон значений, отсчитываемых по шкале 0—255. При квантовании этих сигналов используются только ближайшие целочисленные значения этой шкалы. Цифровым эквивалентам квантованных видеосигналов раздельного кодирования даны обозначения Y , C_R , C_B . В п. 1 табл. 1 имеется уточняющая фраза о том, что сигналы кодирования получены из гамма-корректированных сигналов $E'_Y, E'_R - E'_Y, E'_B - E'_Y$ (в соответствии с разделом 2 Приложения II).

Установлен допуск на частоты дискретизации 13,5 и 6,75 МГц, который должен совпадать с допуском на строчную частоту соответствующей системы цветного телевидения (п. 4). При этом учитываются два важных для практики случая. При цифровом кодировании внешних видеосигналов частоты дискретизации должны привязываться к поступающим синхроимпульсам. Таким образом, их стабильность будет целиком определяться долговременной частотной стабильностью внешнего видеисточника. При кодировании на цифровых телецентрах частоты дискретизации первичны, а синхросигналы — вторичны, поэтому в этом случае проблема частотной стабильности теряет свою остроту.

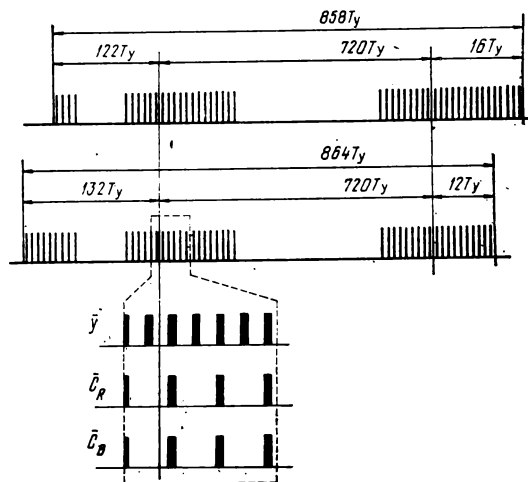


Рис. 1. Временная диаграмма, поясняющая понятие цифровой активной части строки:

T_y — тактовый период сигнала яркости. Внизу показано временное соответствие между отсчетами яркостного и цветоразностных сигналов

Таблица I. Значения параметров кодирования стандарта 4:2:2

| № | Параметры | Системы | |
|---|--|---|--------------------------------------|
| | | 525 строк, 60 полей/с | 625 строк, 50 полей/с |
| 1 | Сигналы кодирования: Y , C_R , C_B | Эти сигналы получены из гамма-корректированных сигналов E_Y , $E_R - E_Y$, $E_B - E_Y$ (см. Приложение II, раздел 2) | |
| 2 | Число отсчетов в целой строке: — сигнал яркости (Y) — каждый цветоразностный сигнал (C_R , C_B) | 858 429 | 864 432 |
| 3 | Структура отсчетов | Ортогональная, периодическая по строкам, полям и кадрам; отсчеты, представляющие сигналы C_R и C_B , в каждой строке пространственно совмещены с нечетными (первым, третьим, пятым и т. д.) отсчетами, представляющими сигнал Y | |
| 4 | Частота дискретизации: — сигнал яркости — каждый цветоразностный сигнал | 13,5 МГц 6,75 МГц | |
| 5 | Вид кодирования | Линейная ИКМ с расходом 8 бит/отсчет для сигнала яркости и каждого цветоразностного сигнала | |
| 6 | Число отсчетов в цифровой активной части строки: — сигнал яркости — каждый цветоразностный сигнал | 720 360 | |
| 7 | Строчное временное соответствие между аналоговыми и цифровыми сигналами: — от конца цифровой активной части строки до 0_H | 16 тактовых периодов сигнала яркости | 12 тактовых периодов сигнала яркости |
| 8 | Соответствие между уровнями видеосигнала и уровнями квантования: — шкала — сигнал яркости — каждый цветоразностный сигнал | 0—255 Выделяется 220 уровней квантования, причем уровень черного соответствует уровню 16, а номинальный уровень белого — уровню 235 Выделяется 225 уровней квантования в центральной части шкалы квантования, причем нулевой уровень сигнала соответствует уровню 128 | |
| 9 | Использование кодовых слов | Кодовые слова, соответствующие уровням квантования 0 и 255, используются исключительно для синхронизации. Уровни 1—254 выделены для видеосигналов | |

Во всех 525- и 625-строчных системах предусматривается формирование 720 отсчетов сигнала яркости (п. 6). На рис. 1 моменты формирования отсчетов условно помечены импульсами, причем следует отметить, что фактическое число отсчетов может превышать нормируемое число активных отсчетов 720. Здесь же показан фрагмент последовательности яркостных отсчетов, а ниже — соответствующим образом смещенные последовательности красного и синего цветоразностных сигналов. Во всех системах следует формировать 360 отсчетов каждого цветоразностного сигнала.

Определено временное соответствие между аналоговыми и цифровыми видеосигналами (п. 7). От конца цифровой активной части строки до опорного момента 0_H строчной синхронизации, задаваемого фронтом строчного синхроимпульса, укладывается 16 и 12 тактовых периодов сигнала яркости в системах 525/60 и 625/50 соответственно (см. рис. 1), что иллюстрирует табл. III в разделе I Приложения II к Рекомендации, приведенная ниже.

Соответствие между аналоговыми и цифровыми видеосигналами

| Системы 525/60 | 122T _Y | 720T _Y | 16T _Y | |
|---|-------------------|--------------------------------|------------------|------------------------------------|
| 0 _H (Фронт строчного синхроимпульса, точка половинного размаха) | | Цифровая активная часть строки | | 0 _H Следующая строка |
| Системы 625/50 | 132T _Y | 720T _Y | 12T _Y | |

Примечание: T_Y — тактовый период сигнала яркости (номинальное значение 74 нс)

П.8 содержит указание об использовании шкалы 0—255 уровней, соответствующей 8-битовому квантованию, и числе уровней цветоразностных сигналов (225, поскольку нулевой уровень 128 также включается в общее число выделяемых уровней квантования).

П.9 регламентирует использование кодовых слов 8-битового цифрового кодирования. Четко указывается, что слова 00000000 и 11111111, соответствующие уровням квантования 0 и 255, должны использоваться только для цифровой синхронизации — их следует исключить из совокупности видеослов. Все кодовые слова, соответствующие уровням 1—254, выделены для кодирования видеосигналов, и ни одно из них не может быть запрещено.

Видеостыки

Внедрение ЦТВ требует эффективных способов распределения цифровых сигналов в пределах аппаратно-студийного комплекса. В Отчете АG/11 МККР «Стыки для цифровых видеосигналов 525- и 625-строчных телевизионных систем» [9, с. 148], учитывающем вклады [10—14], выявлены идентичные предложения и подчеркнуты различия в подходе к этой проблеме, что ускоряет разработку новой международной рекомендации. Предложение по составу такой рекомендации содержится в приложении к отчету. В данном случае понятие стык предусматривает спецификацию соединения между устройствами или комплексами ЦТВ, включая при этом как тип (коаксиальный кабель, витая пара, оптическое волокно), число и функции таких соединительных цепей, так и основные характеристики передаваемых по ним сигналов. Параллельный стык предполагает одновременную передачу двоичных символов (битов) кодового слова по отдельным цепям, число которых соответствует числу разрядов этого слова. После-

довательный стык предусматривает поочередную передачу по одной цепи символов каждого слова. Параллельно-последовательный (гибридный) стык обладает свойствами обоих этих стыков.

В ЦТВ пользуются термином видеостык. Параллельный видеостык предусматривает использование восьми проводных пар для передачи в каждой паре объединенных в один поток 27 Мбит/с кодированных сигналов Y , C_R , C_B и цифровых синхросигналов. В строчных и полевых интервалах гашения может передаваться дополнительная цифровая информация. Девятая пара предназначается для подачи сигнала тактовой частоты 27 МГц, используемого при регенерации импульсов каждого из восьми разделенных потоков 27 Мбит/с.

В случае применения симметричных витых пар максимальное расстояние передачи обычно составляет 50 м и примерно 200 м с соответствующей частотной коррекцией [11]. Предложено использовать в каждой строке два цифровых синхросигнала в виде последовательности четырех 8-разрядных слов [11, 13, 14]. Альтернативное предложение предусматривает передачу в каждой строке (в конце строчного интервала гашения) только одного цифрового синхросигнала; информацию об окончании строки предлагается получить путем подсчета числа тактовых импульсов [12].

Определена длительность цифрового полевого интервала гашения. В 525-строчных системах неактивными считают только девять строк [12—14], а остальные строки интервала гашения предполагают использовать для передачи видеоданных, например для передачи информации о краях изображения увеличенного формата 5:3. В 625-строчных системах интервал гашения имеет длительность 24 строки в нечетном поле (Поле 1) и 25 строк в четном (Поле 2).

Имеются также предложения по последовательному видеостыку, причем не исключается возможность применения канального кодирования, если это не сопровождается увеличением потока [10]. Пример уплотнения в один поток 216 Мбит/с сигналов Y , C_R , C_B содержит вклад [12], где подчеркивается важность надежного восстановления тактовой частоты 216 МГц. Для решения этой задачи предлагается вводить дополнительные кодовые слова. В обоих документах говорится и о гибридном видеостыке с потоком 2×108 Мбит/с, облегчающем требования к пропускной способности каждой цепи передачи. Кроме того, такое решение позволяет приспособиться к различным совместимым стандартам цифрового кодирования.

С учетом достигнутого прогресса в проработке параллельного видеостыка для стандарта 4:2:2 подготовлено «Предложение по новой рекомендации — Параллельный цифровой стык для отдельных видеосигналов 525- и 625-строчных систем», кратко рассмотренное ниже.

Проект рекомендации описывает средства соединения цифровых ТВ устройств, использующих 525- и 625-строчные стандарты. При этом каждый интерфейс (устройство, реализующее стык) должен использоваться для соединения только двух цифровых устройств.

Общая характеристика параллельного видеостыка, основанного на применении девяти проводных пар, дана еще при рассмотрении Отчета AG/11. Восемь битов кодового слова обозначены индексами от D_0 до D_7 (D — первая буква английского слова data — данные), где D_7 соответствует старшему разряду. Каждый из восьми цифровых потоков должен передаваться в реальном времени (т. е. без использования буферов), образуя, таким образом, блоки, соответствующие цифровой активной части строки. Должен использоваться код БВН (без возвращения к нулю), характеризующийся отсутствием переходов внутри битовых интервалов.

Структура передаваемого цифрового сигнала представлена на рис. 2; здесь же показано временное соотношение между аналоговой и цифровой строками. Как видно, каждая цифровая строка начинается с синхросигнала

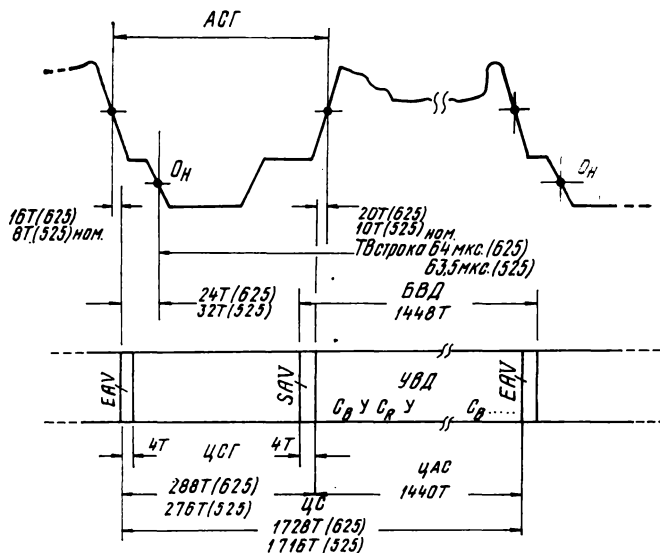


Рис. 2. Структура цифрового сигнала параллельного видеостыка и его временное соответствие с аналоговым видеосигналом:

АСГ — аналоговый строчный интервал гашения; ЦСГ — цифровой строчный интервал гашения; БВД — блок видеоданных; УВД — уплотненные видеоданные; ЦАС — цифровая активная часть строки; ЦС — цифровая строка

EAV (End of Active Video — конец цифровой активной части строки), причем ее активной части предшествует синхросигнал SAV (Start of Active Video — начало цифровой активной части строки).

В каждой цепи соединения используется тактовая частота 27 МГц (ей соответствует тактовый период $T = 37$ нс), которая вдвое превышает тактовую дискретизации сигнала яркости. Поэтому временной сдвиг между концом цифровой активной части строки и опорным моментом строчной синхронизации O_H составляет 24T (625/50) и 32T (525/60), в то время как в п. 7 табл. I Рекомендации 601 указывается сдвиг соответственно 12 и 16 тактовых периодов сигнала яркости T_Y . Полезно отметить, что цифровая строка длительностью 1728T (625/50) и 1716T (525/60) опережает соответствующую ей аналоговую строку. Напомним, что при уплотнении сигналов стандарта 4:2:2 принят следующий порядок следования видеоданных: $C_B Y C_R Y C_B Y \dots$

Синхросигналы EAV и SAV представляют собой последовательности четырех 8-разрядных слов, имеющие структуру FF 00 00 XY (здесь для удобства описания применена шестнадцатеричная система счисления, которая отличается компактной записью. В этой системе применяется алфавит из 16 символов: 0—9, A, B, C, D, E, F; таблица приложения А содержит шестнадцатеричную запись чисел от 0 до 245). Первые три слова образуют неизменную преамбулу (именно она обеспечивает собственно синхронизацию), а четвертое — дает информацию о четности или нечетности поля, начале и конце цифрового строчного интервала гашения, начале и конце полевого интервала гашения, а также обеспечивает простейшую защиту от ошибок. Табл. I «Предложения» содержит значения битов для каждого слова, причем старшему биту присвоен номер 7. Соответствие между значениями F, V и номерами строк показывает табл. II. Значения проверочных битов PO—P3, зависящие от сочетания значений F, V, и H, представлены в табл. III. Такая защита от ошибок позволяет корректировать одиночные ошибки и обнаруживать двойные ошибки.

Приложение. Представление чисел 0—255 в шестнадцатиричной системе счисления

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 |
| 0 | 0 | A | 14 | 1E | 28 | 32 | 3C | 46 | 50 | 5A | 64 | 6E | 78 |
| 1 | 1 | B | 15 | 1F | 29 | 33 | 3D | 47 | 51 | 5B | 65 | 6F | 79 |
| 2 | 2 | C | 16 | 20 | 2A | 34 | 3E | 48 | 52 | 5C | 66 | 70 | 7A |
| 3 | 3 | D | 17 | 21 | 2B | 35 | 3F | 49 | 53 | 5D | 67 | 71 | 7B |
| 4 | 4 | E | 18 | 22 | 2C | 36 | 40 | 4A | 54 | 5E | 68 | 72 | 7C |
| 5 | 5 | F | 19 | 23 | 2D | 37 | 41 | 4B | 55 | 5F | 69 | 73 | 7D |
| 6 | 6 | 10 | 1A | 24 | 2E | 38 | 42 | 4C | 56 | 60 | 6A | 74 | 7E |
| 7 | 7 | 11 | 1B | 25 | 2F | 39 | 43 | 4D | 57 | 61 | 6B | 75 | 7F |
| 8 | 8 | 12 | 1C | 26 | 30 | 3A | 44 | 4E | 58 | 62 | 6C | 76 | 80 |
| 9 | 9 | 13 | 1D | 27 | 31 | 3B | 45 | 4F | 59 | 63 | 6D | 77 | 81 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 | 210 | 220 | 230 | 240 | 250 |
| 0 | 82 | 8C | 96 | A0 | AA | B4 | BE | C8 | D2 | DC | E6 | F0 | FA |
| 1 | 83 | 8D | 97 | A1 | AB | B5 | BF | C9 | D3 | DD | E7 | F1 | FB |
| 2 | 84 | 8E | 98 | A2 | AC | B6 | C0 | CA | D4 | DE | E8 | F2 | FC |
| 3 | 85 | 8F | 99 | A3 | AD | B7 | C1 | CB | D5 | DF | E9 | F3 | FD |
| 4 | 86 | 90 | 9A | A4 | AE | B8 | C2 | CC | D6 | E0 | EA | F4 | FE |
| 5 | 87 | 91 | 9B | A5 | AF | B9 | C3 | CD | D7 | E1 | EB | F5 | FF |
| 6 | 88 | 92 | 9C | A6 | B0 | BA | C4 | CE | D8 | E2 | EC | F6 | — |
| 7 | 89 | 93 | 9D | A7 | B1 | BB | C5 | CF | D9 | E3 | ED | F7 | — |
| 8 | 8A | 94 | 9E | A8 | B2 | BC | C6 | D0 | DA | E4 | EE | F8 | — |
| 9 | 8B | 95 | 9F | A9 | B3 | BD | C7 | D1 | DB | E5 | EF | F9 | — |

Таблица I. Структура цифровых синхросигналов

| Кодовое слово | Номер разряда | | | | | | | |
|----------------|---------------|---|---|---|----|----|----|----|
| | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Первое (FF) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Второе (OO) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Третье (OO) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Четвертое (XY) | 1 | F | V | H | P3 | P2 | P1 | P0 |

Примечания: F = 0 (Поле 1) или 1 (Поле 2); V = 0 или 1 (в полеом интервале гашения); H = 0 (в сигнале SAV) или 1 (в сигнале EAV); P0, P1, P2, P3 — проверочные биты (см. табл. III); старший и младший разряды имеют номера 7 и 0 соответственно.

Таблица II. Полевой интервал гашения — значения V, F

| Опознаваемый интервал | Номер строки | |
|-----------------------------------|----------------|----------------|
| | системы 525/60 | системы 625/50 |
| Цифровой полевой интервал гашения | | |
| Поле 1 Начало (V = 1) | 1 | 624 |
| Поле 1 Конец (V = 0) | 10 | 23 |
| Поле 2 Начало (V = 1) | 264 | 311 |
| Поле 2 Конец (V = 0) | 273 | 336 |
| Цифровое поле | | |
| Поле 1 Начало (F = 0) | 4 | 1 |
| Поле 2 Начало (F = 1) | 266 | 313 |

Примечания. Значения V и F изменяются при передаче сигнала EAV в начале каждой цифровой строки. Нумерация строк дана в соответствии с Отчетом 624; номер цифровой строки меняется до опорного момента 0_H (рис. 2).

Таблица III. Значения проверочных битов

| Постоянная 1 | F | V | H | P3 | P2 | P1 | P0 | XY |
|--------------|---|---|---|----|----|----|----|----|
| | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 9D |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | AB |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | B6 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | C7 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | DA |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | EC |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | F1 |

Как следует из этой таблицы, четвертое слово синхросигналов может иметь восемь значений: 80, 9D, AB, B6, C7, DA, EC и F1, используемых также для цифрового представления видеосигналов.

Поясним предлагаемый способ цифровой синхронизации и опознавания на примере. Пусть на приемной стороне получены сигналы с текущими значениями FF 00 00 DA и FF 00 00 C7. Для обоих синхросигналов имеем F=1, V=0, т. е. данная строка принадлежит четному полю и является активной. В первом синхросигнале H=1, т. е. он определяет начало цифровой строки; во втором сигнале H=0, т. е. после него начинается цифровая активная часть строки.

Сигнал тактовой частоты 27 МГц, передаваемый по девятой паре, имеет вид меандра, фронты которого задают моменты переноса данных D0—D7 примерно в середине битового интервала (рис. 3). На передающей стороне соединительной цепи импульс данных должен иметь временную задержку $t_d = 18,5 \pm 3$ нс. Длительность тактового импульса t должна составлять $18,5 \pm 3$ нс, фазовое дрожание («джиттер») тактовых импульсов, измеряемое относительно среднего тактового периода (при усреднении в течение одного поля), должно быть менее 3 нс.

Параллельный видеостык, предлагаемый рядом стран для международной стандартизации, предусматривает также синхронный ввод в полеом интервале гашения пакета данных, содержащего, например, временной код, сигнал опознавания строк, звуковой сигнал и пр. Однако окончательное выделение временных интервалов для конкретных видов дополнительной информации вместе с необходимыми маркерными сигналами требует проведения новых исследований.

Приложение I к проекту рекомендации содержит предложение ряда стран использовать для параллельного видеointерфейса малогабаритный 25-контактный соединитель типа D, описанный в документе 2110—1980 между-

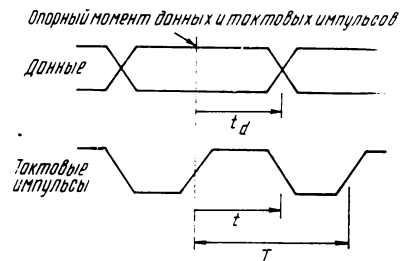


Рис. 3. Временное соответствие между импульсами видеоданных и тактовыми импульсами частоты 27 МГц, передаваемыми по девятой витой паре параллельного видеостыка:

t_d — время задержки импульса данных; t — длительность тактового импульса; T — тактовый период (37 нс).

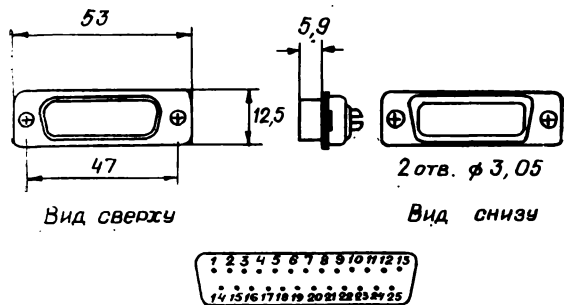


Рис. 4. Габаритные размеры миниатюрного соединителя типа D, предлагаемого в качестве стандартного для параллельного видеостыка

народной организации по стандартизации ИСО (рис. 4). В табл. V «Предложений» приведены сведения о функциональном назначении контактов соединителя. Контакты 1—8 и 14—21 выделены для передачи данных D0—D7. Контакты 11, 24 предназначены для распределения тактовых импульсов, а контакты 12, 25 позволяют организовать системное заземление; через контакт 13 заземляется общий экран интерфейсного кабеля. Предлагается также резервировать свободные контакты 9, 22, и 10, 23 для передачи битов девятого и десятого разрядов (в случае их использования) [13, 14].

Нормирование и сжатие спектра

Имеются новые предложения по нормированию характеристик фильтрации видеосигналов для базового стандарта 4:2:2. В Отчете 962 МККР «Фильтрация, дискретизация и мультиплексирование при цифровом кодировании сигналов цветного телевидения» приводится пример поля допусков для частотной характеристики затухания пред- и постфильтров (рис. 5), предназначенных для цифрового кодирования-декодирования сигнала яркости [9, с. 145]. Здесь же выброс 2,5% предлагается как значение пороговой заметности выбросов для цветоразностных сигналов этого стандарта.

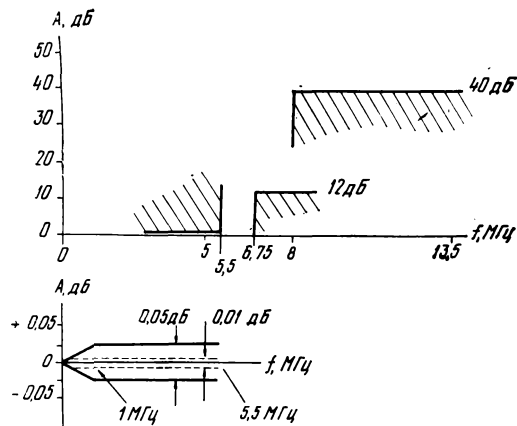


Рис. 5. Предлагаемое поле допусков для частотной характеристики затухания A пред- и постфильтров, используемых при цифровом кодировании сигнала яркости по стандарту 4:2:2. В полосе пропускания фильтров (нижняя часть рисунка) сплошные линии показывают границы практически достижимых допусков, пунктирные — предлагаемых расчетных допусков

В разделе «Методы мультиплексирования» упоминается проблема взаимного преобразования цифровых потоков 8×27 , 2×108 и 216 Мбит/с, предусматриваемых параллельным, гибридным и последовательными видеостыками соответственно [10, 12].

Появились новые материалы по цифровым стандартам более низкого уровня. В [15] приведены результаты теоретического исследования искажений цветного изображения, возникающих в случае строчно-последовательной передачи цветоразностных сигналов с кадровым циклом (в отличие от двухкадрового цикла системы SECAM), удобной для электронного видеомонтажа. Выводы вклада полностью подтверждены экспериментальными исследованиями ряда цифровых стандартов пониженного уровня [16].

Возрос интерес к технике сокращения цифрового потока, в частности к дифференциальной ИКМ. В Отчете 629-2 МККР «Цифровое кодирование сигналов цветного телевидения» [9, с. 136] упоминается кодек для стандарта 4:2:2, основанный на использовании адаптивного алгоритма предсказания с компенсацией движения [17]. Согласно приведенным данным, кодек позволяет передать сигналы обычной ТВ программы со скоростью 30 Мбит/с или двух программ видеожурналистики со скоростью 15 Мбит/с каждая.

В последнее время значительное развитие получили адаптивные методы сокращения избыточности. В Отчете 629-2 введен новый подраздел «Адаптивное групповое кодирование», основанный на вкладе СССР [18]. Адаптивные методы, вероятно, будут играть решающую роль в достижении высоких качественных показателей при сокращении цифрового потока.

Цифровая видеозапись

В области цифровой видеозаписи (ЦВЗ), имеющей принципиально важное значение для дальнейшего развития ЦТВ, в последнее время предпринимаются значительные усилия по разработке единого международного стандарта, в первую очередь единого формата видеодокументации. Рассмотрим одно из предложений по выбору такого формата, на основе которого разработан проект рекомендации МККР «Цифровая видеозапись» [19]. Было принято:

- магнитная лента имеет рабочий слой из оксида металла с улучшенными характеристиками;
- минимальная длина волны записи составляет 0,9 мкм;
- такая длина волны обеспечивает запись двух битов информации;
- в 625-строчных системах записывается 300 строк каждого поля;
- применяется наклонно-строчная видеозапись;
- полный записываемый поток 227 Мбит/с;
- в 625-строчных системах одно поле записывается на 12 видеодорожках, причем в каждом цикле механической развертки записывают две соседние дорожки;
- соотношение между числом дорожек одного поля в 525- и 625-строчных системах составляет 5/6;
- лента размещается в кассете, рассчитанной по крайней мере на час записи; ожидается, что продолжительность записи до полутора часов увеличится максимум через полтора года после появления в продаже первых цифровых видеомагнитофонов (ЦВМФ), удовлетворяющих требованиям стандартизации.

Предлагаемое размещение дорожек записи на 19-мм ленте иллюстрирует рис. 6, где приняты следующие обозначения:

- A=0,2 мм — нижний край дорожки временного кода;
- B=0,7 мм — верхний край дорожки временного кода;
- C=0,9 мм — нижний край дорожки управления;
- D=1,4 мм — верхний край дорожки управления;
- E=1,7 мм — нижний край программной дорожки;

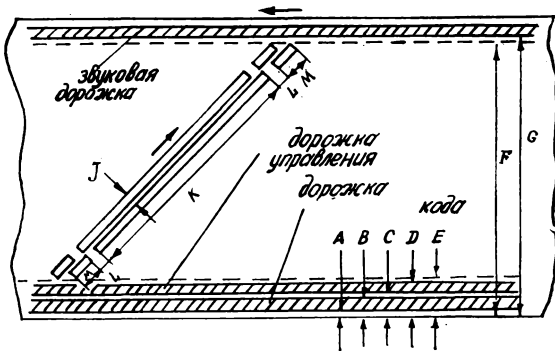


Рис. 6. Предлагаемый формат видеофонограммы на основе 19-мм магнитной ленты

F=17,7 мм — верхний край программной дорожки;
 G=18,1 мм — нижний край монтажной звуковой дорожки;
 J=0,045 мм — шаг видеодорожек;
 K=158,0 мм — длина видеодорожки;
 L=1 мм — защитный прорезуток;
 M=5 мм — длина звукового сегмента;
 N=170,0 мм — длина программной дорожки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кривошеев М. И., Никаноров С. И., Хлебородов В. А. Международный стандарт цифрового кодирования ТВ сигналов (Часть I). — Радио телевидение (ОИРТ), 1983, № 1, с. 13—26 (см. также Техника кино и телевидения, 1982, № 3, с. 49—54).
2. Никаноров С. И., Хлебородов В. А. Актуальные проблемы вещательного телевидения (по материалам XIII международного симпозиума в Монтре). — Техника кино и телевидения, 1984, № 1, с. 56—66.
3. Proposals for an addition to Recommendation 601 — Encoding parameters of digital television for studios. — Doc. 11/135 (OIRT). CCIR, 6 Sept., 1983.
4. Draft amendment to Recommendation 601 — Relationship of the digital active line to analogue synchronization signals. — Doc. 11/47 (EBU). CCIR, 16 May, 1983.
5. Draft amendment to Recommendation 601 — Quantization ranges. — Doc. 11/48 (EBU). CCIR, 17 May, 1983.

6. Draft amendment to Recommendation 601 — Gamma-correction. — Doc. 11/51 (EBU). CCIR, 16 May, 1983.
7. Proposed amendments to Recommendation 601 — Encoding parameters of digital television for studios. Correspondence between video signal levels and quantization levels. — Doc. 11/23 (Japan). CCIR, 5 May, 1983.
8. Proposed amendments to Recommendation 601 — Encoding parameters of digital television for studios. — Doc. 11/84 (United Kingdom). CCIR, 26 May, 1983.
9. Conclusions of the interim meeting of Study Group 11 (Broadcasting Service (Television) — Geneva, 13—30 Sept. 1983, Part I, Doc. 11/239, 25 Nov., 1983.
10. Proposals of amendments to Report 629-2 — Digital coding of colour television signals. — Doc. 11/136 (OIRT). CCIR, 7 Sept., 1983.
11. Draft Recommendation — Bit-parallel digital interface for component video signals in 625-line television systems. — Doc. 11/126 (EBU). CCIR, 12 August, 1983.
12. Digital interface standards for component video signals in television studios. — Doc. 11/24 (Japan). CCIR, 5 May, 1983.
13. Draft new Recommendation — Bit-parallel digital interface for component video signals in 525-line television systems. — Doc. 11/61 (United States of America). CCIR, 24 May, 1983.
14. Draft new Recommendation — Bit-parallel digital interface for component video signals in 525-line television systems. — Doc. 11/94 (Canada). CCIR, 27 May, 1983.
15. Analysis of picture distortions in the sequential transmission of colour-difference signals in digital television. — Doc. 11/90 (USSR). CCIR, 25 May, 1983.
16. Results of subjective tests of picture-quality for members of the component-coding family below 4:2:2. — Doc. 11/22 (Japan). CCIR, 5 May, 1983.
17. Murakami H., Matsumoto S., Hatori Y., Yamamoto H., Oshima T., Sano Y. 15 Mbit/s component coding for TV Signals. Sixth Intern. Conf. on Digital Satellite Communications. Sept. 1983.
18. Coding of colour television pictures at 34.368 MBIT S. — Doc. 11/91 (USSR). CCIR, 25 May, 1983.
19. Draft Recommendation — «Digital Television Tape Recording». — Doc. J1WP 10-11/4 CP 21. CCIR, 22 June, 1984.



Авторские свидетельства

УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СТЕРЕОСКОПИЧЕСКОЙ ТВ КАМЕРОЙ

«1. Устройство для управления стереоскопической ТВ камерой, содержащее первый, второй и третий приводные элементы соответственно поворота наклона и оптического сканирования по дистанции стереоскопической камеры, соединенной своим выходом с входом видеоконтрольного блока, экран которого оптически связан с сепарационными очками оператора и первой линзой, расположенной перед первой панелью, установленной на сепарационных очках, первый, второй, третий и четвертый фотодатчики, установленные по периметру выпуклой фигуры на первой панели, причем выход первого фотодатчика подключен к первому входу второго приводного элемента наклона, второй вход которого соединен с выходом второго фотодатчика, выход третьего фотодатчика подключен к первому входу первого элемента поворота, второй вход которого соединен с выходом четвертого фотодатчика, отличающееся тем, что с целью расширения функциональных возможностей устройства оно содержит пятый фотодатчик, установленный на первой панели в центре выпуклой замкнутой фигуры, шестой и седьмой, а также восьмой и девятый фотодатчики, расположенные соответственно по разные стороны от пятого фотодатчика, элемент И,

элемент ИЛИ и элемент ЗАПРЕТ, причем выход пятого фотодатчика через элемент ЗАПРЕТ соединен с первым входом третьего приводного элемента оптического сканирования по дистанции, подключенного своим вторым входом к выходу элемента И, первый, второй, третий и четвертый входы которого соединены соответственно с выходами шестого, седьмого, восьмого и девятого фотодатчиков, выходы шестого и седьмого фотодатчиков подключены соответственно к первому и второму входам элемента ИЛИ, выход которого соединен с вторым входом элемента ЗАПРЕТ.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что с целью увеличения чувствительности устройства оно содержит вторую и третью панели, перед которыми установлены вторая и третья линзы, причем на второй панели размещены шестой и восьмой фотодатчики, на третьей панели — седьмой и девятый фотодатчики, вторая и третья панели установлены слева и справа от первой панели, оптические оси первой, второй и третьей линз пересекаются между экраном видеоконтрольного блока и линзами панелей с фотодатчиками».

Авт. свид. 940135, заявка № 3224687, кл. G05D1/00, приор. 17.12.80, опубл. 30.06.82.
 Авторы: Горелов Л. В., Горелова В. И. и Носов В. В.

УДК 621.397.611.ВМ

Видеомагнитофон «Кадр-103СЦ»

Л. Г. Лишин

Серийно выпускаемые в стране профессиональные четырехголовочные видеомагнитофоны формата «Q» работают в основном на ленте 50,4 мм. Экономические и технические недостатки этих ВМ хорошо известны и подробно изучены [1]. Было предложено для профессиональной видеозаписи применить более узкий носитель. В 1974 г. во ВНИИТРе разработаны видеомагнитофоны «Кадр-103» [2], работавшие на ленте шириной 25,4 мм по формату «А». С их помощью в 1975 г. на Волгоградском РТЦ впервые была передана в эфир черно-белая программа, а в 1977 г. на Вильнюсском РТЦ — первая цветная программа. Однако характеристики видеомагнитофонов «Кадр-103» уступали четырехголовочным видеомагнитофонам «Кадр-3П». Создание высококачественного профессионального видеомагнитофона потребовало решения ряда проблем. Для обеспечения обмена программами формат записи должен соответствовать международным рекомендациям; конструкция лентопротяжного механизма и блока видеоголовок (БВГ) должна быть надежной и серийноспособной; потребовалось разработать новые электродвигатели и видеоголовки, создать новые цифровые системы авторегулирования и управления, обработки и коррекции сигнала, автотрекинга и т. д.

Выбор формата записи имеет принципиальное значение для экономики и технологии ТВ вещания. Для Европы и стран, использующих ТВ стандарт 625/50 рекомендован формат С/ЕВU [3], он использован в новом видеомагнитофоне «Кадр-103СЦ». В этом формате одной видеоголовкой на одной магнитной строке длиной 411 мм записывается ТВ изображение от 17-й ТВ строки до 314-й. Такая запись дает ровное изображение без полосатости и прочих помех. Изменяя скорость ленты, можно получить широкий набор спецэффектов от стоп-кадра, замедления и ускорения до реверса, при этом нет необходимости в объемной и дорогой цифровой памяти на кадр. Большой диаметр блока вращающихся головок позволяет разместить во вращающемся барабане необходимую электронику, токоъемники и видеоголовки сквозного видеоканала.

С другой стороны, длинная магнитная строчка вызывает определенные трудности при изготовлении ЛПМ, БВГ и затрудняет заправку ленты.

В [1] и [3] были проанализированы с позиций профессиональной видеозаписи принципиальные достоинства и недостатки одноголовочной записи по сравнению с двухголовочной и четырехголовочной. Анализ показал, что для СССР наиболее целесообразным решением является переход с четырехголовочной записи на одноголовочную запись при индивидуальной смене изношенных видеоголовок.

Состав и характеристики видеомагнитофона

Новый студийный видеомагнитофон «Кадр-103СЦ» является универсальной моделью (рис. 1), пригодной для использования в аппаратных записи программ, монтажа и передачи в эфир. Для его установки необходима производственная площадь 2,5 м². Основные технические данные видеомагнитофона приведены ниже. Видеомагнитофон рассчитан на применение ленты типа Т-4314-25 или импортных лент CVE-26R (BASF), V-16 (Sony). Структурная схема видеомагнитофона представлена на рис. 2. По каналу изображения записываются цветные или черно-белые ТВ сигналы со стандартными параметрами. Два звуковых канала обеспечивают запись стереофонического звукового сопровождения или двух различных звуковых программ. Третий звуковой канал предназначен для адресно-временного кода, четвертый — режиссерских пояснений.

В состав студийного видеомагнитофона «Кадр-103СЦ» входят оформленные в виде модулей блоки записи — воспроизведения «Кадр-103АС», цифрового корректора временных искажений «Цифра-101», адресно-временного кода БВК, коммутации БК, а также осциллограф С1-81, черно-белый монитор ВК-23В60, корпус.

Основные технические данные видеомагнитофона «Кадр-103СЦ»

| | |
|---|-------|
| Магнитная лента | |
| ширина, мм | 25,4 |
| толщина, мкм | 27 |
| Скорость ленты, мм/с | 239,8 |
| Относительная скорость головка/лента, м/с | 21,5 |
| Формат записи | С/ЕВU |
| Время записи, мин | 90 |
| Время перемотки, мин | 5 |



Рис. 1. Общий вид студийного профессионального видеомагнитофона «Кадр-103СЦ»

Канал изображения

| | |
|---|-------|
| Полоса воспроизводимых частот, МГц до | 6 |
| Неравномерность в полосе частот 5,5 МГц, дБ | ±0,75 |
| Отношение сигнал/шум, дБ | 42 |
| Комбинационные искажения, дБ | 40 |
| Дифференциальное усиление, % | 5 |
| Дифференциальная фаза, град | 4 |
| Нелинейные искажения сигнала яркости, % | 2,5 |
| К фактор, % | 1,5 |
| Нестабильность временного масштаба, нс | ±20 |

Звуковые каналы

| | |
|---|----------|
| Число каналов | 4 |
| Полоса частот, Гц | 40—16000 |
| Отношение сигнал/шум, дБ | 52 |
| Встроенный автоматический монтаж изображения и звука по АдВК в режимах «Вставка» и «Продолжение» с памятью трех точек «склейки» | |

Сквозной видеоканал

Встроенные генератор и дешифратор АдВК
 Спецрежимы: стоп—кадр, замедление, ускорение, шаг, просмотр на перемотках

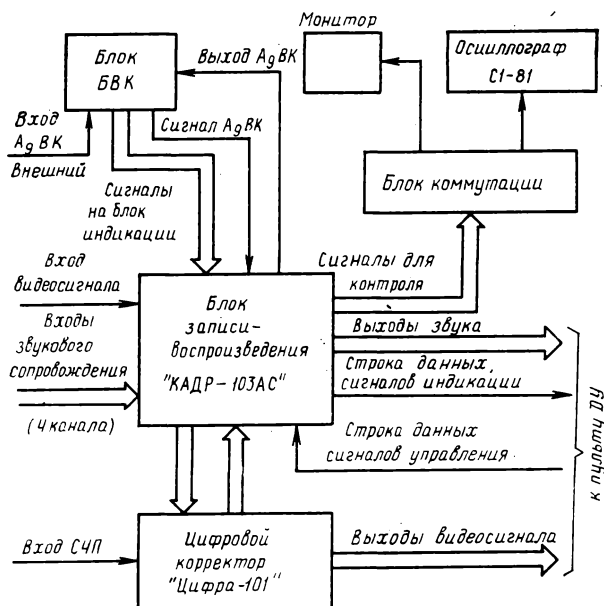


Рис. 2. Структурная схема видеомагнитофона «Кадр-103СЦ»

| | |
|---|--------------|
| Дистанционное управление с системой уплотнения команд | 32 команды |
| Размеры, мм | 850×1720×700 |
| Масса, кг | 240 |
| Потребляемая мощность от сети 220 В, 50 Гц, кВт | 1 |

В перевозимый вариант видеомагнитофона «Кадр-103СЦ» входят только модули «Кадр-103АС» и «Цифра-101». Модульная конструкция видеомагнитофона позволяет разместить его в автомашине. При этом блок записи — воспроизведения располагается горизонтально на четырех амортизаторах типа ЭКС-25, которые закрепляются к каркасу вместо ножек. На расстояние до 3 м может быть вынесен цифровой корректор, соединяемый кабелем с блоком записи — воспроизведения. Максимальное энергопотребление перевозимого видеомагнитофона «Кадр-103ВЦ» в режиме «перемотка» — 860 Вт. Габаритные размеры блока записи — воспроизведения 745×545×490 мм, цифрового корректора 500×322×515 мм.

Лентопротяжный механизм и блок вращающихся головок

Основным узлом блока записи — воспроизведения является лентопротяжный механизм (ЛПМ), кинематическая схема которого приведена на рис. 3. Он разработан на базе лентопротяжного механизма видеомагнитофона «Кадр-103» [4], в тракт которого были введены эластичные развязки, одновременно используемые в качестве рычажных датчиков натяжения ленты [5], изменено размещение звуковых головок относительно БВГ и вала ведущего двигателя для снижения детонации и потерь на трение [6]. Для обеспечения стабильности

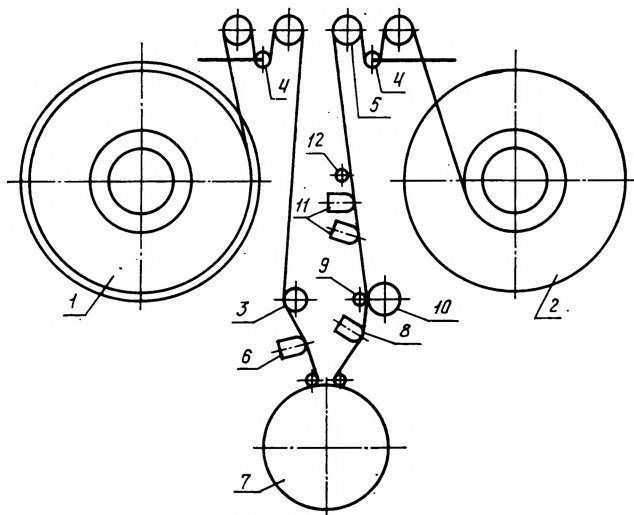


Рис. 3. Кинематическая схема лентопротяжного механизма:

1 — подающий узел; 2 — приемный узел; 3 — обводные вращающиеся ролики; 4 — ролики рычагов эластичной развязки; 5 — ролик датчика импульсов; 6 — двухдорожечный блок головок стирания 25С2; 7 — блок вращающихся видеоголовок БВГ; 8 — четырехдорожечный блок головок стирания 25С4; 9 — ведущий вал; 10 — прижимной ролик; 11 — пятидорожечный блок универсальных головок 25Д5; 12 — обводная стойка

тракта плата ЛПМ изготавливается литой в виде ячеек с ребрами из сплава АЛ-9, посадочные точки платы обрабатываются на станке с числовым программным управлением.

Все узлы ЛПМ размещены сверху в соответствующих ячейках. В боковых узлах применены коллекторные электродвигатели постоянного тока «Гном-4000Б1», на валах которых жестко закреплены подкатушечники, что обеспечивает высокую надежность и хорошую динамику ЛПМ при использовании катушек типа 2-27-25М по ГОСТу 16824-71. Ленты на катушки наматываются рабочим слоем внутрь. На боковых узлах установлены оптические датчики частоты вращения и механические тормоза, служащие для арретирования катушек при выключении питания. Съемный ведущий узел смонтирован на плате и имеет непосредственный привод, выполненный на электродвигателе постоянного тока «Гном-500-В2». На валу двигателя соосно закреплен маховик и ротор магнитного таходатчика, вырабатывающего частоту 1000 Гц для системы САР-СЛ. Лента к валу прижимается обрезиненным роликом, управляемым электромагнитом. На плате ведущего узла размещены блоки стационарных головок, оптический датчик обрыва ленты и предварительные усилители низкочастотных каналов. В тракте по ходу ленты установлены направляющие с керамическими упорами. Эластичные развязки установлены слева и справа от ведущего узла, они состоят из рычага с пружиной, закрепленного на оси синусно-косинусного

трансформатора типа СКТ и двух обводных роликов. Один из роликов правой развязки является датчиком направления и скорости перемещения ленты. Он выполнен в виде диска с отверстиями и двух оптических пар. Лентопротяжный механизм установлен в каркасе горизонтально, но может откидываться вперед на двух петлях на угол примерно 110° , чтобы обеспечить доступ при ремонте. На нем под платой установлены усилители мощности, питающие боковые узлы, усилитель записи и генератор видеостирания.

Для выполнения требований формата записи решающее значение имеет конструкция блока вращающихся головок. В [2], [3] рассмотрены конструкции БВГ видеоманитонов «Кадр-103» и «Кадр-103АС». Чтобы обеспечить серийный выпуск этого важного узла для видеоманитона «Кадр-103СЦ», была разработана новая конструкция (рис. 4). В ней предварительные усилители универсальной видеоголовки и головки автотрекинга с цепями питания размещены во вращающемся барабане. В нижний неподвижный барабан помещен только электродвигатель «Гном-500-6» и токосъемники. Такая конструкция позволила сделать усилители помехоустойчивыми и обеспечила доступ к щеткам электродвигателя и токосъемникам. Все рабочие видеоголовки (универсальная, автотрекинга и стирающая) помещены в одинаковые легкоъемные обоймы (рис. 5). Обоймы имеют посадочные места и специальные винты, которые дают возможность регулировать положение сердечников головок по высоте и углу. Азимут рабочего зазора видеоголовок и их выступание выступают на специальном стенде с помощью микроскопа, что исключает необходимость в дополнительных регулировках при замене головок. Нижний ряд головок заменен тремя одинаковыми имитаторами. Сердечник головки автотрекинга

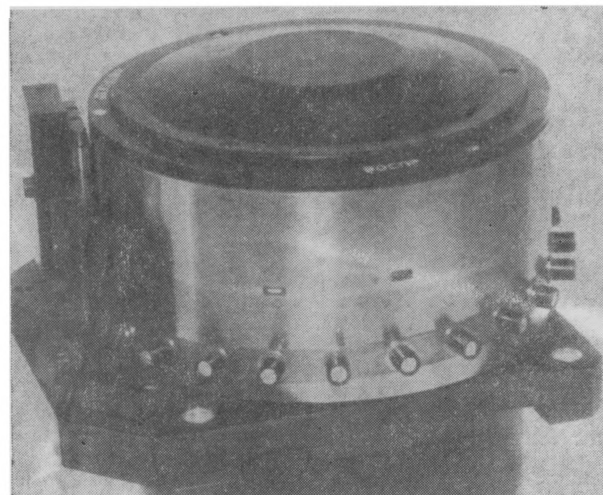


Рис. 4. Общий вид блока вращающихся головок

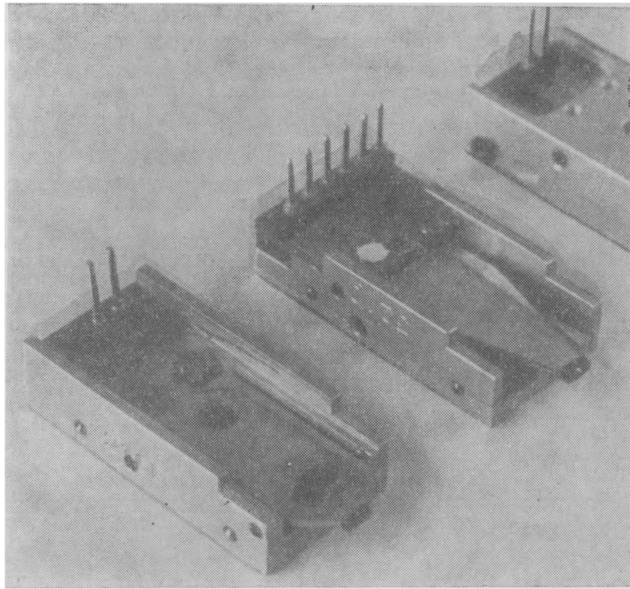


Рис. 5. Видеоголовки типа ВГ-81

закреплен на биморфной пьезокерамической пластине, имеющей датчик углового перемещения, сигнал которого используется для демпфирования собственных колебаний головки. На пьезокерамические пластины с помощью контактных токосъемников подается управляющее напряжение, вырабатываемое системой автотрекинга [3]. Через контактные токосъемники и полый вал также осуществляется питание вращающихся усилителей. Записываемый сигнал подается на видеоголовку через бесконтактный ферритовый токосъемник индукционного типа, расположенный в нижней части БВГ, а воспроизводимый сигнал, усиленный предварительным усилителем, через верхний бесконтактный токосъемник, размещенный во вращающейся части БВГ. Разнесение токосъемников на значительное расстояние и их тщательная экранировка позволили получить большое переходное затухание между каналом записи и воспроизведения, что дало возможность организо-

вать сквозной канал изображения в видеомагнитофоне.

Получить прямоугольную форму ЭДС воспроизводящей головки во всех режимах воспроизведения, предусмотренных в аппарате, довольно сложно. Конструкция ЛПМ и БВГ видеомагнитофона «Кадр-103СЦ» позволяет с высокой точностью выставить тракт по испытательной ленте и обеспечить кривизну магнитной строчки в пределах 30 мкм, а также выполнить требования формата С/ЕВU по расположению звуковых магнитных дорожек. Все звуковые магнитные головки расположены в пятиканальных блоках 25Д5, а стирающие блоки 25С2 и 25С4 имеют керамические направляющие, фиксирующие положение ленты у входной и выходной направляющих БВГ. Предварительные усилители звуковых каналов установлены на плате ведущего узла.

Конструкция видеомагнитофона

Каркас блока записи — воспроизведения сварной, имеет две кассетницы. Верхняя боковая кассетница с 10-ю блоками закреплена на петлях и может откидываться направо, чтобы иметь доступ к жгуту. В ней располагаются электронные блоки низкочастотных каналов. Нижняя кассетница с 30-ю блоками неподвижная, в ней размещены остальные системы. С задней стороны каркаса располагается вводный щиток и три блока питания со стабилизаторами. Над кассетницей помещена съемная панель управления с основными органами управления аппаратом. Неоперативные регуляторы и контрольные гнезда находятся на лицевых панелях блоков. Панель управления (рис. 6) в соответствии с требованиями эргономики разбита на три зоны. Зона основных команд в центре, там же — четыре индикатора уровня каналов изображения и звука. Справа — ручка и кнопки управления режимами замедления и ускорения, и табло аварийных основных систем. Слева — индикатор счетчика и кода, кнопки управления режимами мон-тажа и цифровой индикатор кода или счетчика метража ленты.

Блок записи — воспроизведения устанавливается в стойку (см. рис. 1) с таким расчетом, чтобы

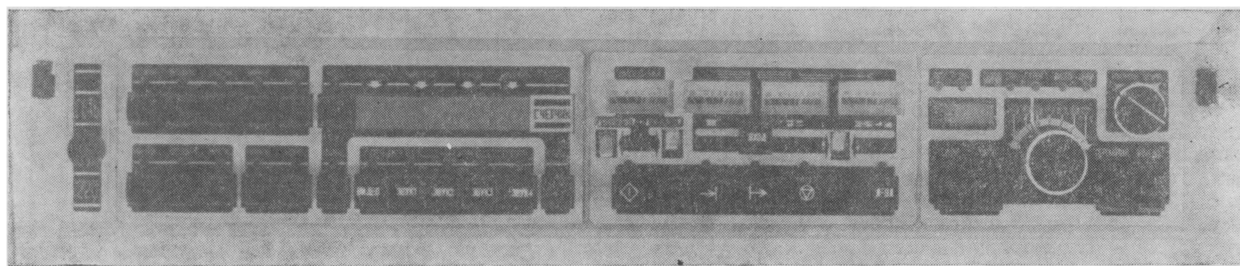


Рис. 6. Внешний вид панели управления

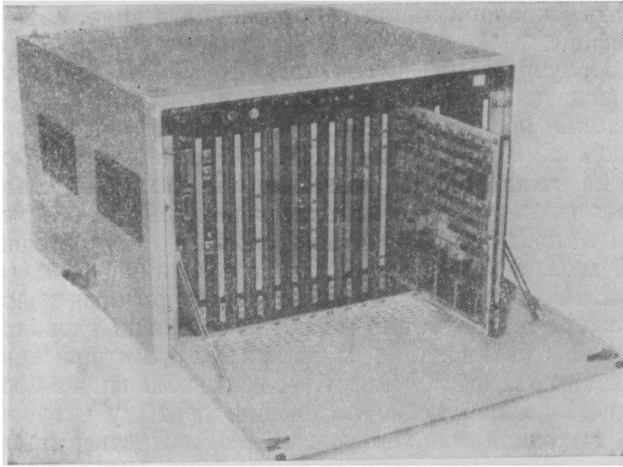


Рис. 7. Общий вид цифрового корректора с открытой передней крышкой

оператор сидя мог управлять видеомagneтофоном. В нижней части стойки размещается цифровой корректор временных искажений «Цифра-101» (рис. 7), специально разработанный для одноголовочных видеомagneтофонов формата «С» [7]. Верхняя часть стойки занята блоками контроля и временного кода. Блок контроля, помимо входных и выходных сигналов видеомagneтофона позволяет контролировать ЭДС головок, сигналы системы автотрекинга и форму сигналов канала управления и АдВК. Блок БВК содержит генератор и дешифратор кода, которые могут работать автономно или в режиме «продолжение». Предусмотрено подключение внешнего генератора кода от пульта монтажа.

Электронные системы видеомagneтофона

На рис. 8 приведена упрощенная структурная схема блока записи — воспроизведения.

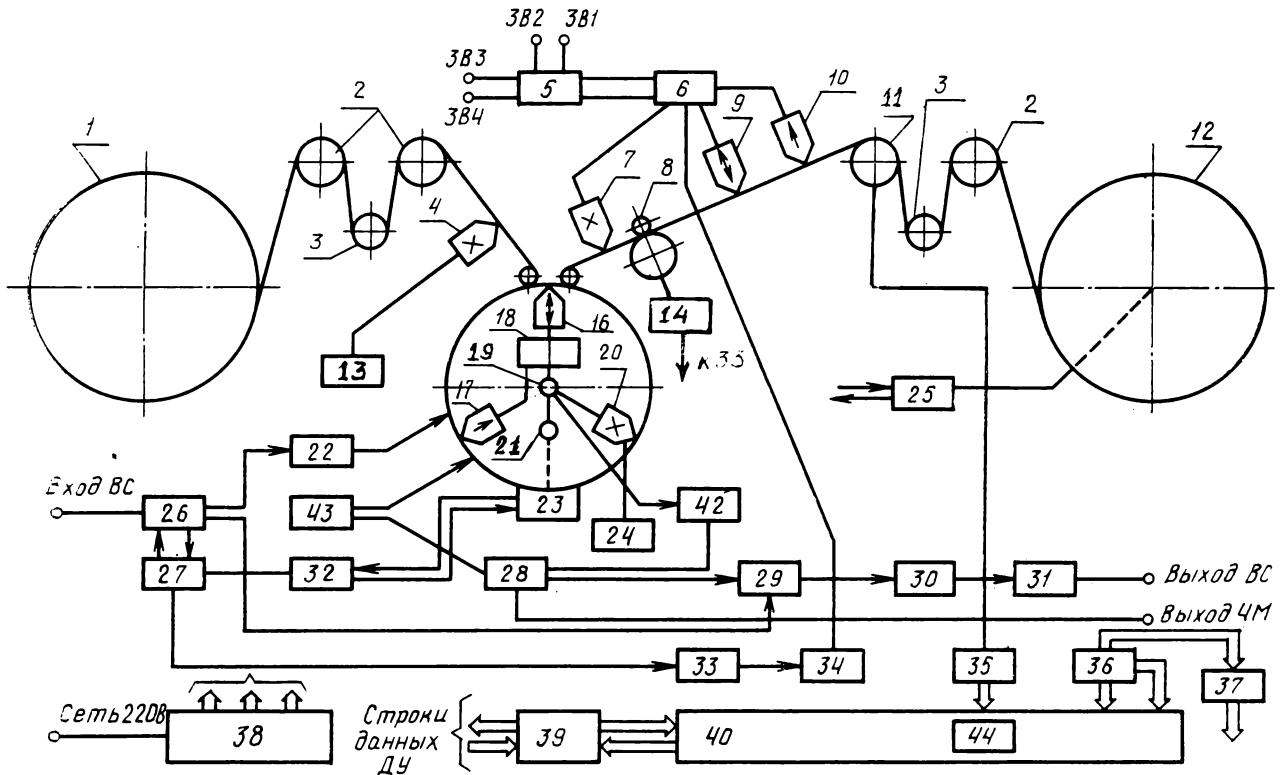


Рис. 8. Структурная схема блока записи — воспроизведения «Кадр-103АС»:

1 — подающая катушка; 2 — обводные ролики; 3 — датчики натяжения; 4 — общая стирающая головка; 5 — система звуковых каналов; 6 — предварительный усилитель звуковых каналов; 7 — стирающая головка звуковых каналов; 8 — ведущий вал; 9 — блок универсальных звуковых головок; 10 — блок воспроизводящих звуковых головок; 11 — датчик скорости ленты; 12 — приемная катушка; 13 — генератор стирания; 14 — привод ведущего узла; 15 — блок вращающихся головок; 16 — универсальная видеоголовка; 17 — видеоголовка воспроизведения; 18 — предварительный усилитель; 19 — токосъемник воспроизведения; 20 — видеоголовка стирающая;

21 — токосъемник записи; 22 — усилитель записи; 23 — двигатель БВГ; 24 — генератор видеостирания; 25 — система натяжения ленты; 26 — модулятор; 27 — опорный селектор; 28 — корректор ЧМ; 29 — ограничитель; 30 — демодулятор; 31 — предварительная обработка; 32 — САР-СД; 33 — САР-СЛ; 34 — канал управления; 35 — счетчик; 36 — система управления; 37 — система электронного монтажа; 38 — система питания; 39 — система дистанционного управления; 40 — панель управления; 41 — прижимной ролик; 42 — оконечный усилитель воспроизведения; 43 — система автотрекинга; 44 — система контроля индикации

Учитывая, что многие системы уже были рассмотрены в [8—10], остановимся лишь на некоторых их особенностях.

Высококачественный модулятор с АПЧ имеет стабильность несущей 50 кГц при расстановке частот по высокочастотному стандарту $f_6=8,9$, $f_4=7,8$, $f_c=7,16$ МГц. Усилитель записи одноканальный синусоидальный выполнен по симметричной схеме, что дает возможность получить уровень второй гармоники в токе записи не более —45—50 дБ. В канале воспроизведения применен двойной косинусный корректор с АРУ, поддерживающим стабильный размах сигнала на входе ограничителя и детектора огибающей системы автотрекинга. Демодулятор с симметричным ограничителем выполнен по схеме с удвоением частоты. Так как конструкция БВГ позволила реализовать воспроизведение изображения в процессе записи, то выбор оптимального тока записи значительно проще, чем в четырехголовочных видеомагнитофонах.

Для удобства настройки блока записи — воспроизведения на выходе канала изображения установлена упрощенная система обработки с защитой от импульсных помех и фиксации уровня черного.

Цифроаналоговые системы регулирования частоты вращения барабана блока головок и скорости ленты работают по принципу синхронного привода с использованием тахогенераторов 50 и 6250 Гц для БВГ и 1000 Гц для ведущего двигателя. При воспроизведении в режиме с номинальной скоростью ленты привод ведущего вала управляется по воспроизводимым и опорным импульсам 12,5 и 50 Гц. В режимах замедления и ускорения скорость ленты стабилизируется на дискретных скоростях $0,25 V_H$, V_H , $0,5 V_H$, $2 V_H$ и подстраивается сигналом автотрекинга, что позволяет правильно сфазировать по цвету воспроизводимое изображение даже при отсутствии сигнала в канале управления. В этих режимах, а также в режимах стопкадра и пошагового перемещения изображения прижимной ролик прижат к ведущему валу. С помощью ручки и набора кнопок оператор может выбрать требуемую скорость, подавая на ведущий двигатель управляющее напряжение. Алгоритм управления ручкой выбран таким, чтобы исключить резкие переходы, приводящие к чрезмерным скачкам управляющего напряжения на головке автотрекинга и нарушению слежения за строчкой записи.

В системе регулирования натяжения ленты в качестве датчиков используют подпружиненные эластичные развязки у боковых узлов [5] и оптический датчик скорости перемещения ленты. Регулируя напряжения на электродвигателях боковых узлов, система поддерживает постоянным натяжение ленты независимо от радиуса намотки катушки, а с помощью рычагов уменьшает нагрузку на ленту в старт-стопных режимах [11]. Система управления ЛПМ обеспечивает плавное управление бо-

ковыми и ведущим узлами при рабочем ходе ленты, «бесстоповые» переходы от перемотки ленты к воспроизведению, автоматическую остановку ленты перед концом или в начале намотки катушки и при ее обрыве. Все режимы работы включаются после выполнения команды «подготовка», по которой предварительно разгоняются БВГ и привод ведущего вала. Это позволило уменьшить время входа в синхронизм при записи и воспроизведении до 1,5—2,5 с. Вся система управления собрана на ИС с жесткой логикой.

В блок записи — воспроизведения встроена система синхронизации, работающая от записываемого сигнала, опорного сигнала СЧП или кварца. В ней предусмотрены регулировки фазы форматного выпадения. ЦКВИ допускает полностью автономное воспроизведение программы от встроеного высококачественного синхрогенератора. В режиме воспроизведения и спецрежимах в воспроизводимый сигнал вставляется кадровая группа и строки цветоопознавания от синхрогенератора ЦКВИ. В спецрежимах воспроизведения для правильной цветовой фазировки используется специальный маркирующий импульс, который записывается в 20-й строке первого поля и в 333-й строке второго поля. Применение маркирующего импульса, представляющего ТВ строку с чередующейся цветовой поднесущей для реализации режимов замедления и ускорения, позволило значительно повысить надежность и стабильность цветовой синхронизации воспроизводимого изображения.

В блок записи — воспроизведения встроена система автотрекинга [9], управляющая воспроизводящей видеоголовкой. Система автотрекинга выполняет следующие функции: в режиме «Запись» смещает воспроизводящую головку на 70 мкм для обеспечения ее работы в сквозном канале; в режиме «Обычного воспроизведения» следит за строчкой воспроизводимой программы, обеспечивая оптимальную форму ЭДС и взаимозаменяемость; в режимах «Замедления или ускорения» на головку подается специально сформированный пилообразный сигнал, при этом его форма зависит от скорости ленты и задается сигналом таходатчика привода ведущего узла, причем, при скорости меньшей $0,1 V_H$ сигнал таходатчика автоматически отключается.

Частота сканирования системы автотрекинга 500 Гц. Для повышения стабильности работы предусмотрена электронная защита головки от скачков напряжения, а в систему САР-ВД подана обратная связь по управляющему напряжению, что обеспечивает начальную установку головки. Хотя система автотрекинга рассчитана на работу с видеофонограммами С/ЕВU, в которых кривизна магнитной строчки не более 30 мкм, тем не менее, опыт ее эксплуатации показывает, что возможно воспроизведение видеофонограмм, имеющих значительно большую кривизну.

Встроенная система электронного монтажа программ [10] блока записи — воспроизведения обеспечивает следующие технологические возможности:

просмотр видеофонограмм одновременно с записью АдВК, если он не был ранее записан; маркировку выбранной точки на просматриваемой программе для поиска этого места; монтаж в режиме «Вставка» и «Продолжение» с предварительной разметкой по счетчику или АдВК; предварительную репетицию монтажа; автоматическую предустановку за 16 или 10 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 сбоя на стыках в режиме «Сборка» за счет автоматического запоминания конца фрагмента и автоматического отката 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 ПЭМ-1 или другими пультами при подаче команд через соответствующие интерфейсы; синхронное воспроизведение с нескольких видеомагнитофонов одновременно.

Сочетание в одном аппарате автоматизированной системы монтажа, режимов «Воспроизведения с переменной скоростью движения ленты», особенно режимов «Стоп-кадра и медленного перемещения ленты» позволяющих найти нужную точку начала

и конца «Вставки» — все это значительно расширяет возможности творческого персонала, делает монтаж более визуальным, близким по технологии к монтажу кинофильмов. Тенденция к визуализации монтажа в видеозаписи будет, по-видимому, усиливаться и приведет к сокращению применения сложных дорогостоящих монтажных систем с ЭВМ.

Ввиду того, что видеомагнитофоны «Кадр-103СЦ» воспроизводят при различной скорости ленты и имеют несколько звуковых каналов, усложняется монтаж звукового сопровождения. Для отдельного монтажа по изображению и звуку в аппаратной будет использоваться синхронный магнитофон с дистанционным управлением.

Система дистанционного управления видеомагнитофона «Кадр-103СЦ» выполнена с уплотнением команд, что позволяет подключить его к пультам электронного монтажа, отнесенным на большое расстояние (до 150 м). Все команды передаются по коаксиальному кабелю в виде строк данных, частота передачи которых равна строчной частоте телевизионного сигнала. Аналогичной строкой данных передаются сигналы исполнения команд. Структуры строк приведены в таблице, а форма — на рис. 8.

Массив команд, заложенных в строку данных, достаточен для управления всеми режимами видеомагнитофона с пульта управления и с вынесенной панели управления видеомагнитофона. В сочетании со строками данных АдВК и счетчика, система уплотнения и структура команд ДУ рассчитана на работу как с вычислителями пультов, так

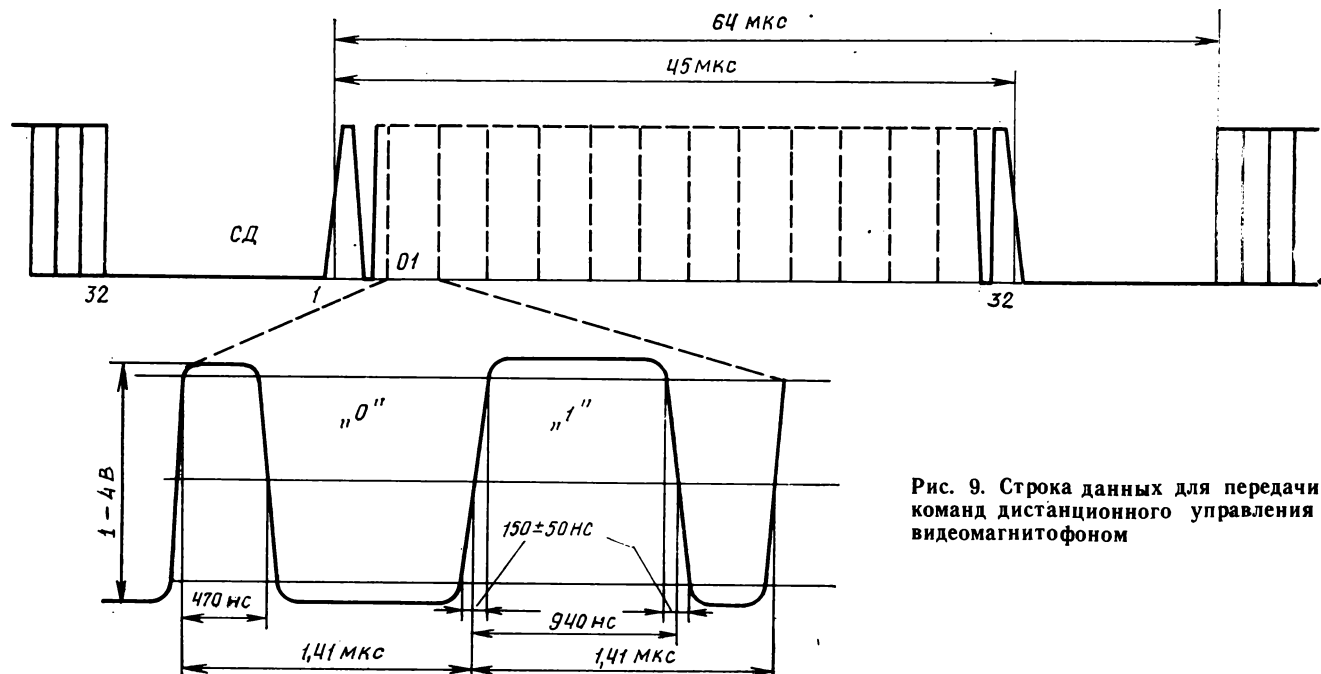


Рис. 9. Строка данных для передачи команд дистанционного управления видеомагнитофоном

Структура строк данных команд дистанционного управления и строк данных сигналов подтверждения исполнения команд

| Строка данных команд управления | | Строка данных команд подтверждения | | |
|---------------------------------|--------------------|------------------------------------|--------------------|----------------------|
| Наименование команд | Лог. ур. исполнен. | Номера бит | Лог. ур. исполнен. | Наименование сигнала |
| Автомат | 0 | 1 | 0 | Авария |
| Вкл. «Стоп» | 0 | 2 | 0 | Кн. Стоп |
| Вкл. «Репетиция» | 0 | 3 | 0 | Синхрон. АЭМ |
| Вкл. «Предустановка» | 0 | 4 | 0 | Кн. Предустановка |
| Вкл. «Монтаж» | 0 | 5 | 0 | Монтаж |
| Вкл. «Синхронизация» | 0 | 6 | 0 | Синхронизация |
| Вкл. «Поиск» | 0 | 7 | 0 | Поиск |
| Вкл. «Перемотка» | 0 | 8 | 0 | Перемотка |
| X4 | 1 | 9 | 0 | Предустановка |
| X3 | 1 | 10 | 0 | Сборка |
| X2 | 1 | 11 | 1 | Резерв |
| X1 | 1 | 12 | 0 | Репетиция |
| Вкл. «Конец» | 0 | 13 | 0 | Конец |
| Вкл. «Начало» | 0 | 14 | 0 | Начало |
| Вкл. «Продолжение» | 0 | 15 | 0 | Продолжение |
| Вкл. «Вставка» | 0 | 16 | 0 | Вставка |
| Вкл. «Код» | 0 | 17 | 0 | Код |
| Вкл. «Шаг» | 0 | 18 | 0 | Шаг |
| Вкл. «Замедление» | 0 | 19 | 0 | Замедление |
| Вкл. «Видео» | 0 | 20 | 0 | Видео |
| Вкл. «Звук 1» | 0 | 21 | 0 | Звук 1 |
| Вкл. «Звук 2» | 0 | 22 | 0 | Звук 2 |
| Вкл. «Звук 3» | 0 | 23 | 0 | Звук 3 |
| Вкл. «Звук 4» | 0 | 24 | 0 | Звук 4 |
| Вкл. «Эфир» | 0 | 25 | 0 | ДУ передано |
| Вкл. «Маркер» | 0 | 26 | 0 | Маркер |
| Вкл. «Запись» | 0 | 27 | 0 | Запись |
| Вкл. «ПП» | 0 | 28 | 0 | ПП |
| Вкл. «ПО» | 0 | 29 | 0 | ПО |
| Резерв | 1 | 30 | 0 | Стоп |
| Вкл. «Воспроизведение» | 0 | 31 | 0 | Воспроизведение |
| Вкл. «Подготовка» | 0 | 32 | 0 | Подготовка |

Примечание: 1. Включение команд и подтверждение исполнения команд проходит уровнем лог. «0». 2. Разряды сигналов системы управления скоростью движения ленты передаются в прямых значениях.

и с встроенным вычислителем системы монтажа видеомагнитофона.

Переход на новый носитель записи, ликвидация трудоемкого ремонта прецизионных блоков видео головок, уменьшение энергопотребления позволяет значительно повысить эффективность использова-

ния средств видеозаписи на телецентрах. Облегчаются также условия труда технического персонала в видеотеках и аппаратных видеозаписи. Расширяются возможности у творческого персонала за счет ускорения монтажа и использования спецрежимов воспроизведения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Оценка перспективности видеомагнитофонов раз, личных систем для телевизионного вещания./Л. Г. Лишин, В. Г. Маковеев, В. Е. Молодцов-А. Б. Абузов. — Тезисы доклада на Всесоюзной конференции НТО им А. С. Попова. — М.: 1973.
2. Пархоменко В. И., Лишин Л. Г., Лазарев В. И. Видеомагнитофон «Кадр-103». — Техника кино и телевидения, 1975, № 1, с. 45—51.
3. Гитлиц М. В., Лишин Л. Г. Видеомагнитофоны и их применение. — М.: Связь, 1980, с. 56—58.
4. Лентопротяжный механизм видеомагнитофона «Кадр-103» / П. Г. Зон, А. В. Минхевич, М. А. Онаневич, В. М. Ральф. — Труды ВНИИТР, 1976, вып. 8 (27).
5. Пушков В. С., Ральф В. М. Способы минимизации ошибки рычажных датчиков натяжения ленты. — В сб.: Техника телевидения и радиовещания. — М., ВНИИТР, 1981.
6. Минхевич А. В., Пушков В. С., Ральф В. М. Особенности современного лентопротяжного механизма видеомагнитофонов формата «С» — Тезисы доклада I всесоюзной научно-технической конференции «Совершенствование технической базы, организация и планирование телевидения и радиовещания». — М., 1984.
7. Штейн А. Б., Гергель Л. А. Цифровой корректор временных искажений «Цифра-101» для видеомагнитофонов формата «С». — Техника кино и телевидения, 1984, № 6, с. 46—53.
8. Лазарев В. И., Алексеев Г. И., Лапшов Н. Н. Система регулирования скорости ленты и частоты вращения видео головок видеомагнитофона. — Проблемы техники и экономики телевизионного вещания. — М., 1982.
9. Сошников В. Г., Фридлянд Г. В., Фридлянд И. В. Система автотрекинга в видеомагнитофоне с наклонно-строчной записью. — Тезисы доклада 2-ой Всесоюзной научно-технической конференции «Совершенствование технической базы, организация и планирование телевидения и радиовещания». — М., 1984.
10. Шапиро А. С. Перспективы развития систем монтажа изображения и звука в магнитной записи. — Тезисы доклада на 1-ой Всесоюзной научно-технической конференции «Совершенствование технической базы, организация и планирование телевидения и радиовещания». — М., 1984.
11. Пушков В. С. Вопросы динамики систем автоматического регулирования натяжения ленты. — Проблемы магнитной записи, радиовещания и экономики телевидения. — М., 1983.

Серийные ТВ камеры с твердотельным датчиком изображения К1200ЦМ2

А. В. Балягин

Уже ряд лет выпускаются ТВ камеры с ПЗС-матрицами, в частности с числом элементов 232×288 , 512×320 и 496×475 [1—3]. Такие камеры серийно производят многие крупнейшие фирмы. Например, в США — «Фарчилд» [4], «Белл» [5], «Дженерал Электрик» [6], «Ар-Си-Эй» [3], «Имайджинг Систем» [7] и др.

Практика их применения в бытовой ТВ аппаратуре, в промышленности и даже в профессиональных целях подтвердила настоятельную необходимость широкого производства камер с твердотельными датчиками изображения. Возможность существенно снизить размеры и массу камер, энергопотребление относится к часто упоминаемым достоинствам. Другое достоинство, особенно важное для многих прикладных целей, — это жесткий растр. Геометрически точная передача изображений позволяет успешно использовать камеры с твердотельными датчиками в составе различных измерительных комплексов.

С середины семидесятых годов разработки ТВ камер с твердотельными фотоэлектрическими преобразователями активно ведутся и в нашей стране.

В [8—11] приведены характеристики отечественных образцов студийных ТВ камер и камер, использующихся в прикладных ТВ системах.

С 1984 г. начато серийное производство двух модификаций ТВ камер с ПЗС-матрицей КТ-2-1, КТ-2-2. Эти камеры в основном предназначены для точных количественных оценок изображения в ТВ измерительных системах различного назначения, а также для систем технического зрения промышленных роботов.

Телекамера КТ-2 собрана в одном корпусе. В ее составе — оптический блок, фотоэлектрический преобразователь, синхрогенератор, усили-

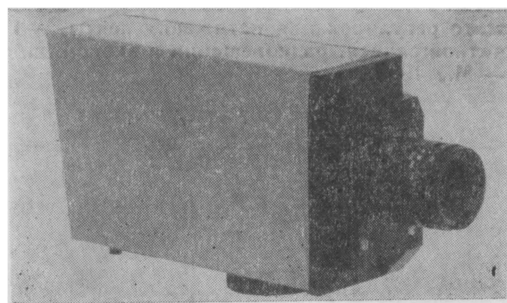


Рис. 1. Телевизионная камера КТ-2

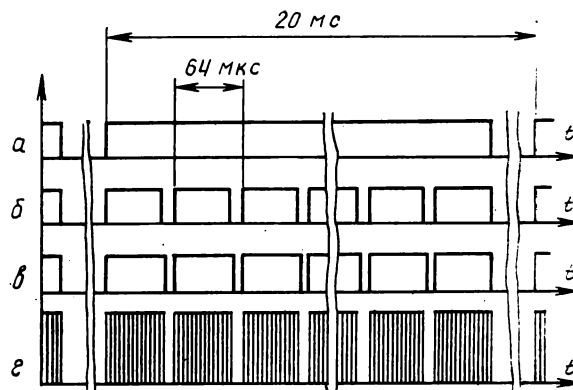


Рис. 2. Диаграммы импульсов синхронизации аналого-цифрового преобразователя и счетчиков номера элемента: вертикального разложения — а, горизонтального разложения — б, вертикального разложения — в, горизонтального разложения — г

тель-формирователь уровней напряжения горизонтального и вертикального переноса, видеоусилитель. На рис. 1 представлена камера КТ-2-2. По внешнему виду КТ-2-1 и КТ-2-2 практически не различимы и имеют лишь незначительные конструктивные отличия. Телекамеры комплектуются объективом «Вега» или оптическим блоком с изменяемым с помощью переходных колец увеличением. Электронные блоки выполнены на широко используемых микросхемах и дискретных элементах. В качестве датчика изображения в телекамерах КТ-2 применена фоточувствительная микросхема с зарядовой связью матричного типа К1200ЦМ2 [12].

Сигнал изображения, формируемый КТ-2, может воспроизводиться на экране стандартного видеоконтрольного устройства или ТВ приемника. Наряду с полным ТВ сигналом на выходах ТВ камеры КТ-2 вырабатываются импульсные последовательности, предназначенные для синхронизации аналого-цифрового преобразователя и счетчиков определения координат, точек изображения, а также специальный видеосигнал, используемый для цифровой обработки. Форма этих сигналов поясняется рис. 2, 3. Предусмотрен также вход, обеспечивающий вывод на экран монитора служебной информации.

Схема подключения выходов телекамеры КТ-2 поясняется рис. 4. Видеоимпульсы (рис. 3, а) подаются на вход аналого-цифрового преобразователя, ко входу выборки которого подключены импульсы горизонтального разложения (рис. 2, г), также по-

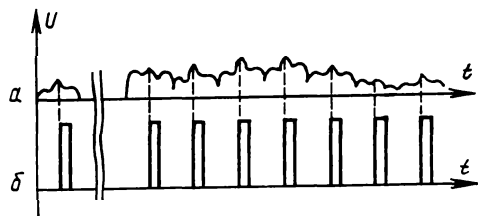


Рис. 3. Диаграммы видеоимпульсов сигнала изображения для аналого-цифровой обработки — а и импульсов горизонтального разложения — б

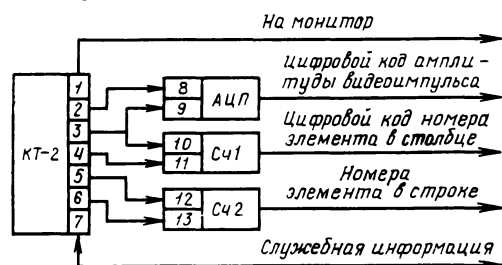


Рис. 4. Схема подключения выходов телекамеры КТ-2:

АЦП — аналого-цифровой преобразователь; Сч1 — первый счетчик импульсов; Сч2 — второй счетчик импульсов; 1 — выход полного видеосигнала; 2 — выход видеоимпульсов для аналого-цифровой обработки; 3 — выход импульсов горизонтального разложения; 4 — вход установки Сч1; 5 — выход импульсов вертикального разложения; 6 — выход импульсов синхронизации вертикального разложения; 7 — вход служебной информации; 8 — вход АЦП; 9 — вход выборки АЦП; 10 — счетный вход Сч1; 11 — вход установки Сч1; 12 — счетный вход Сч2; 13 — вход установки Сч2

ступающие на счетный вход первого двоичного счетчика. Этот счетчик сбрасывается в ноль импульсами синхронизации горизонтального разложения (рис. 2, б). Счетный вход второго счетчика соединен с выходом импульсов вертикального разложения (рис. 2, в), а вход установки в ноль — с выходом импульсов синхронизации вертикального разложения (рис. 2, а). Аналого-цифровой преобразователь вырабатывает двоичный код амплитуды видеоимпульса. Одновременно с выходов счетчиков снимаются коды номера элемента, для которого АЦП вырабатывает код амплитуды. Первый счетчик формирует код номера элемента в строке, второй — в столбце.

Информация об амплитуде видеоимпульса и номере элемента матричного ПЗС, считываемая с выходов счетчиков и аналого-цифрового преобразователя, позволяет с высокой точностью определить, например, координаты точки изображения с заданной яркостью. Это, в частности, позволяет на основе новых телекамер создать сравнительно простые и точные ТВ измерительные устройства систем технического зрения промышленных роботов и цифровые передающие ТВ системы.

Телекамеры КТ-2-1 и КТ-2-2 формируют сигнал с разрешающей способностью 240 ТВЛ по полю изображения. Размах полного ТВ сигнала 1 В на нагрузке 75 Ом. Число воспроизводимых гра-

даций яркости — не менее 6. Отношение сигнала изображения к флуктуационной помехе — не менее 42 дБ. Сигнал синхронизации отвечает ГОСТ 7845—79.

Кроме полного видеосигнала камера вырабатывает импульсные последовательности, необходимые для цифровой обработки сигнала изображения: импульсы горизонтального разложения — $f=7$ МГц, $U=(15\pm 1,5)$ В;

импульсы вертикального разложения — $f=15625$ Гц, $U=9\pm 0,45$ В;

видеоимпульсы для аналого-цифровой обработки — $f=7$ МГц, $U=0,3\pm 0,1$ В на нагрузке 6,8 кОм;

импульсы синхронизации вертикального разложения — $f=50$ Гц, $U=9\pm 0,45$ В;

импульсы синхронизации горизонтального разложения — $f=15625$ Гц, $U=9\pm 0,45$ В.

Напряжение питания камеры $12\pm 0,12$ В с эффективным напряжением пульсаций — не более 50 мВ. Ток, потребляемый по цепи питания, не превышает 0,5 А. Максимальное напряжение в камере — не более 25 В.

Размеры камеры с объективом «Вега» не превышают $234\times 122\times 60$ мм, масса — не более 1,2 кг.

Камера стабильно работает в интервале температур $223^{\circ}\text{--}313^{\circ}\text{К}$ при изменении освещенности на объекте от 100 до 10000 лк.

ЛИТЕРАТУРА

1. Roberts R. L. A 512×320 Element Silicon Imaging Device. — ISSCC, Philadelphia, 1975, p. 188—189.
2. RCA TC1150 and 1155TV Cameras. Проспект фирмы RCA, 1975.
3. Seguin C., Zimany E., Tompsett M., Fuls F. All Solid Camera for 525 — Line Television Format. — IEEE Trans on Electron Devices, 1976, ED-23, N 2, p. 183—187.
4. Серийная телевизионная камера на ПЗС. — Электроника: Пер. с англ./Под. ред. М. Н. Аронэ. — М.: Мир, 1973, 46, № 18, с. 18—20.
5. Полностью твердотельная телевизионная камера с 525-строчным стандартом разложения. — Техника кино и телевидения, 1976, № 11, с. 85.
6. Solid — state video camera Series TN-2000. Проспект фирмы General Electric.
7. Electronic Design, 1975, № 24, 23.
8. Телевизионная камера на матрице приборов с зарядовой связью/В. Ю. Березин, Б. А. Котов, Л. Ю. Лазовский и др. — Техника кино и телевидения, 1977, № 6, с. 54—59.
9. Володин В. А., Лобанов В. Д., Уваров Н. Е. Экспериментальная ТВ камера на основе ПЗС. — Техника кино и телевидения, 1982, № 3, с. 54—56.
10. Камеры на приборах с зарядовой связью в прикладном телевидении/Г. С. Бордуков, П. Ф. Брацлавец, Ю. П. Докучаев и др. — Техника средств связи. Сер. Техника телевидения, 1977, вып. 1, с. 3—9.
11. Экспериментальная трехматричная камера ЦТ на ПЗС с числом элементов 580×532 /Е. В. Костюков, А. Н. Марков, Н. К. Милинин и др. — Техника кино и телевидения, 1981, № 6, с. 30—38.
12. Марков А. Н., Пригожин Г. Я., Смирнова В. М. Матричная фоточувствительная схема с зарядовой связью типа К1200ЦМ2. — Электронная промышленность. 1982. вып. 7, с. 13—17.

В помощь инженеру

Решением редколлегии в журнале вводится новая рубрика — «В помощь инженеру». Постоянная модернизация парка действующей профессиональной аппаратуры, стремительное внедрение новых технических средств и технологий предъявляют к квалификации инженерно-технического персонала киностудий и телецентров повышенные требования. Необходим постоянный поток информации по эксплуатационным особенностям, контрольно-измерительным процедурам и ремонтно-профилактической работе с современной техникой. Действующие институты и курсы повышения квалификации работников кинематографии и телевидения не могут обеспечить требуемую в наше время оперативность, и здесь журнал может стать одним из важных источников информации.

В публикуемой ниже и серии последующих статей будут подробно рассмотрены вопросы эксплуатации современной студийной ТВ аппаратуры третьего поколения, которая становится основной на телецентрах страны. Готовятся аналогичные публикации по новой киносъемочной технике, оптике и звукотехническому оборудованию для киностудий.

Обращаясь к широкой аудитории читателей — инженеров и техников кинематографии и телевидения, — редакция просит сообщить мнения о новой рубрике, будет благодарна за предложения по тематике статей, наиболее интересных эксплуатационно-техническому персоналу, за критический разбор опубликованных материалов и другие сведения, которые помогут нам сделать новую рубрику полезной

Редакция планирует привлечь к работе наиболее квалифицированных специалистов, в том числе и разработчиков серийной аппаратуры. Подготовку публикаций рубрики по темам «телевидение» и «видеотехника» редакция будет проводить при участии заведующего кафедрой телевидения Всесоюзного института повышения квалификации работников телевидения и радиовещания Д. П. Бриллиантова.

УДК 621.397.61:681.772.7:621.397.132

Особенности эксплуатации передающих камер цветного телевизионного вещания

От телевизионной камеры, являющейся датчиком исходных цветных ТВ сигналов, во многом зависит качество воспроизводимого цветного изображения, поэтому необходимы ее весьма тщательная настройка и соблюдение определенных правил эксплуатации. ТВ камеры должны обеспечивать линейность характеристик преобразования свет — сигнал в широком диапазоне освещенностей, высокую разрешающую способность, малый уровень шумов и паразитных сигналов, минимальные координатные искажения, а также малую инерционность при передаче динамических сюжетов. К передающим камерам предъявляется и ряд специфических требований. Они должны быть идентичны по характеристикам цветных каналов, обеспечивать высокую точность совмещения растров, а также соответствие спектральных характеристик камеры кривым смещения цветов телевизионных приемников. Последнее достигается применением специальных схемных решений, в частности матричной цветокоррекции. Некоторые специфические особенности настройки многотрубных камер цветного ТВ, а также применяемых при настройке испытательных таблиц и сигналов будут рассмотрены ниже.

При передаче камерой какого-либо белого объекта (листа белой бумаги, белого прямоугольника испытательной таблицы и т. п.) сигналы E_R , E_G , E_B на выходе камеры должны быть равны. Равенство этих сигналов при передаче белого является критерием для установки коэффициентов передачи в каналах. Чувствительность камеры задается обычно по яркостному или псевдояркостному

каналу. В нем устанавливается нормированный коэффициент передачи по внутреннему испытательному сигналу. Например, в камере КТ-132 этим сигналом является «КИС на КТ»; его размах на выходе — 625 мВ (при сигнале «КИС на КТ» на входе 1 В). При этом коэффициент должен быть таким, чтобы при передаче реальной испытательной таблицы 0249 (при ее освещенности 1000 лк и относительном отверстии диафрагмы 1:4) сигнал на выходе канала G составил 700 мВ. По сигналу «КИС на КТ» настраивается только канал G , а размахи сигналов в каналах R и B устанавливаются при передаче белого объекта по их равенству размаху сигнала G . Таким образом, например, корректируется различие в спектральных чувствительностях трубок, поглощении и отражении света в оптической системе камеры и т. д.

Указанное выравнивание реальных чувствительностей каналов по белому производится соответствующими светофильтрами при работе камеры с источниками света, имеющими разную цветовую температуру. Обязательна проверка коэффициентов передачи каналов в процессе ежедневной эксплуатации. Равенство сигналов в трех каналах при передаче белого должно выполняться при различных уровнях освещенности. Последнее условие развито от линейности преобразователей свет — сигнал в каналах, линейности амплитудных характеристик (АХ), а также идентичности γ -характеристик.

Повышенные требования предъявляются к линейности амплитудных характеристик каналов. В черно-белых камерах некоторая нелинейность ведет к искажению вос-

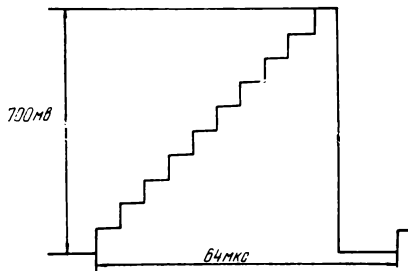


Рис. 1. Измерительный сигнал «Серый клин»

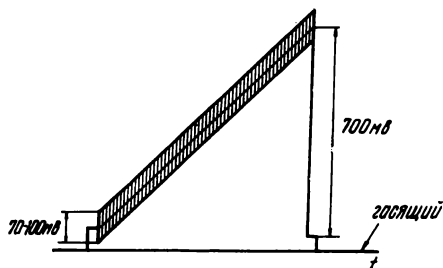


Рис. 2. Сигнал «Пила с насадкой (1,2 МГц)»

приятия градаций яркости и малозаметна. В камерах цветного ТВ нелинейность приводит к тому, что равенство трех сигналов от белого выполняется лишь для одного уровня освещенности, а при изменении яркости объекта появляется разбаланс. Для настройки линейности АХ применяются измерительные сигналы «серый клин» (рис. 1), а также «пила с насадкой» (рис. 2). По первому из них оценивается правильность передачи различных уровней сигнала. Для этого в камерах предусмотрен контрольный режим, который позволяет наблюдать на экране осциллографа последовательность трех сигналов, например RGB—BK в камере КТ-132. Возможно применение режимов с наложением сигналов одного на другой, например R—Y, B—Y в камере ТТV-1515. Считается, что линейность амплитудных характеристик удовлетворительна, если ни на одной из ступенек «серого клина» расхождение уровня не превышает толщину луча осциллографа (чувствительность осциллографа 0,1 В/см). Для более точной настройки линейности АХ применяется сигнал «пила с насадкой» (частота насадки 1,2 МГц). Размах насадки на разных уровнях пилы будет характеризовать зависимость коэффициента передачи канала от размаха сигнала. Выходной сигнал канала контролируется по внутреннему входу осциллографа при включенном фильтре «1,2 МГц». При этом на экране осциллографа будет наблюдаться только сигнал насадки (рис. 3). Коэффициент нелинейных искажений определяется по формуле $n = [1 - (m/M)] 100\%$.

Так как звенья канала, не имеющие схем фиксации, должны иметь динамический диапазон, который в 1,5—2 раза превышает максимальный размах сигнала, то используется сигнал «пила с насадкой» с разными уровнями постоянной составляющей. Поэтому измерение коэффициента нелинейных искажений проводится с применением разных режимов работы генератора Г6-8: с пропуском трех строк на уровне белого; с пропуском трех строк на уровне черного; с пропуском серого. Таким образом, коэффициент нелинейных искажений может быть определен во всем динамическом диапазоне.

Цветные кинескопы имеют нелинейную характеристику сигнал — свет, подобную модуляционной характеристике черно-белого кинескопа (рис. 4). При этом показатель $\gamma_{кин}$ близок к 2,8. Экспериментально установлено, что наилуч-

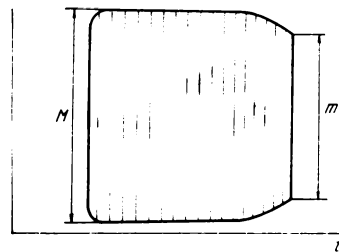


Рис. 3. Искажение сигнала насадки из-за нелинейности амплитудной характеристики

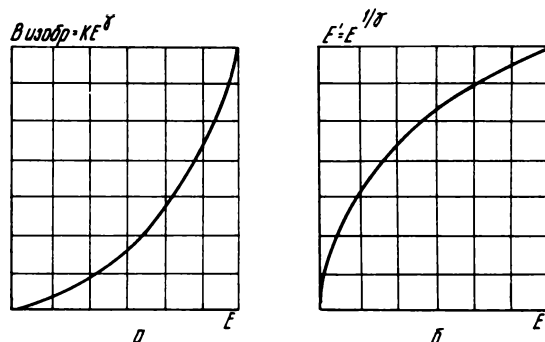


Рис. 4. Характеристика преобразования «Сигнал-свет» — а и амплитудная характеристика γ -корректора — б

шее качество изображения получается при показателе $\gamma_{свч}$ всего тракта свет — сигнал — свет несколько больше единицы, т. е. примерно 1,2—1,3. Исходя из этого, показатель степени γ -корректора камеры выбирается равным 0,45. Значение $\gamma_{кор} < 0,45$ приводит к росту шумов на серых участках изображения, на которых шумы особенно заметны. Заметное влияние оказывают паразитные сигналы и разбаланс уровней черного. Особую роль при настройке γ -корректора играет идентичность γ -характеристик в цветовых каналах, а также их идентичность в разных камерах.

Для настройки γ -корректоров используется измерительный сигнал «серый клин». При этом высокая точность совпадения сигналов от всех каналов на разных градациях яркости обеспечивается плавной регулировкой степени γ -коррекции. Плавная регулировка $\gamma_{кор}$ осуществляется за счет смешивания в необходимых пропорциях линейного сигнала и сигнала после γ -корректора, этим достигаются требуемые нелинейность и идентичность. Степень γ -коррекции устанавливается по сигналу «серый клин» (с помощью специального трафарета) или по размаху определенных ступенек этого сигнала в одном канале. Идентичности характеристик добиваются по реальному сигналу испытательной таблицы 0569 (рис. 5). Например, в камере КТ-132 размах третьей ступеньки электрического сигнала устанавливается равным 350 мВ в канале R, а степень γ в каналах G и B подстраивается по промежуточным градациям таблицы 0569. Однако следует учитывать возможное отличие промежуточных градаций таблицы от серого, поэтому определяющим при настройке должно быть равенство сигналов от белого при любых освещенностях (проверяется при закрытой диафрагме).

Большое влияние на качество цветопередачи оказывает точность установки уровней черного и коррекции светорассеяния во всех каналах. Подстройка уровней черного в камерах осуществляется при закрытой заслонке. Для облегчения оперативной подстройки в современных камерах часто применяют автоматику. Например, в камере КТ-132

положение метки ИСШ - 4 м
при измерении отношения сигнал/шум

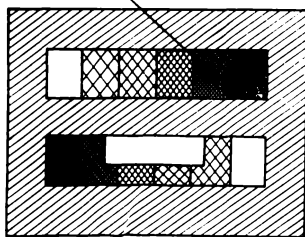


Рис. 5. Испытательная таблица 0569

при нажатой кнопке «Баланс черного» автоматически закрывается заслонка и уровни черного на выходе каждого канала сравниваются с заданным уровнем в блоке КА-31. Мотор-потенциометры «Уровень черного» в каждом канале, управляемые блоком КА-31, обрабатывают последовательно до тех пор, пока ошибка в уровнях черного во всех сигналах не станет близкой нулю.

Так как применяемые оптические системы камер не идеальны, распространение света в них не строго прямолинейно. Поэтому часть рассеянного светового потока от ярких деталей попадает на затемненные участки, увеличивая среднюю яркость (рис. 6). При этом в каждом канале такие изменения могут быть индивидуальны. В цветной камере это ведет к раскрашиванию черных деталей изображения. Для компенсации возможного разбаланса уровней черного, вызванного засветкой от светлых участков, применяют коррекцию светорассеяния. Сигнал коррекции светорассеяния пропорционален содержанию белого в изображении, он вычитается из сигнала черного так, что уровень черного не меняется. При установке сигналов коррекции светорассеяния в каждом канале добиваются того, чтобы при любом содержании изображения уровни черного оставались постоянными (рис. 6, б). С этой целью в камере КТ-132 потенциометром «Корр. светорассеяния» устанавливаются одинаковые уровни сигналов от черной градации таблицы 0569 во всех каналах, равные 70 мВ.

При настройке цветных камер особое внимание следует уделять установке уровней ограничения. В каждом канале сигналы должны ограничиваться на одном уровне, иначе при передаче объектов большей яркости возможна раскраска изображения из-за нарушения баланса сигналов. В камерном канале БКК-1014 имеются два ограничителя сигналов по уровню белого. В блоке КА-33 сигналы ограничиваются во избежание перегрузки канала, а в блоке КА-7 ограничиваются выходные сигналы.

Неравномерность сигналов по полю изображения в цве-

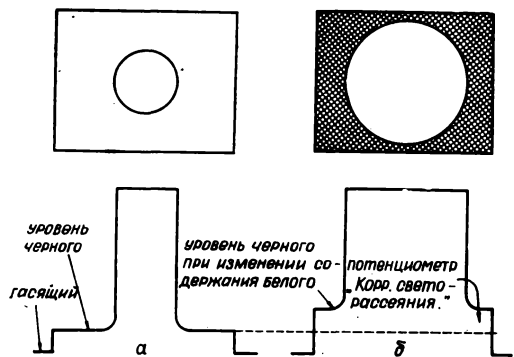


Рис. 6. Влияние содержания белого в изображении на уровень черного в видеосигнале

товых каналах камеры связана с неоднородностью ее оптической системы, с неидентичностью чувствительности и паразитными сигналами трубок, а также влиянием системы подсветки. Все это ведет как к неравномерности яркости, так и паразитной раскраске изображения. Считается, что все неравномерности (шейдинги) являются искажениями сигналов, по форме близкими к параболическим и пилообразными и следующими с частотами строк и полей. Генератор компенсирующих сигналов вырабатывает импульсы, по форме аналогичные искажениям сигналов. Эти импульсы суммируются или перемножаются в противофазе с основным сигналом. Так удается добиться довольно высокой равномерности изображения.

Та часть компенсирующих сигналов, которая суммируется с основным сигналом и осуществляет компенсацию неравномерности при закрытой заслонке (по черному), называется аддитивной составляющей. Другая часть компенсирующих сигналов, которая модулирует видеосигнал и не влияет на уровень черного, называется модуляционной составляющей. Следует заметить, что возможно паразитное влияние модуляционной составляющей на сигнал черного. Поэтому необходимо проверять камеру на отсутствие такого эффекта и при необходимости устранять его с помощью специальной регулировки при полностью введенной модуляционной составляющей. Настройка генератора компенсирующих сигналов должна быть очень тщательной, необходимо обратить особое внимание на идентичность формы сигналов во всех каналах.

Настройка аддитивной составляющей компенсирующих сигналов проводится при закрытой заслонке и включенной системе подсвета. Модуляционная составляющая настраивается по равномерно освещенному белому листу или испытательной таблице 0569. Неравномерность сигналов по белому и черному оценивается с помощью измерителя уровня видеосигналов ПБ-64. При этом делаются замеры на двух белых и черных градациях таблицы 0569 во всех трех каналах, а затем рассчитывается суммарная неравномерность.

В камерах цветного телевидения, имеющих несколько каналов, важную роль приобретает форма переходных характеристик. Если в одном канале искажение переходной характеристики будет типа «короткая тянучка» (рис. 7, а), а в другом — «пластика» (рис. 7, б), то это приведет к раскрашенному продолжению за элементами изображения с резкими границами (рис. 7, в). Искажения переходной характеристики ведут к разбалансу сигналов на границах переходов и, следовательно, к паразитной раскраске. В связи с этим очевидно требование к идентичности переходных характеристик в каналах, по форме близких к прямоугольным. Проверку переходных характеристик следует проводить по сигналу испытательной таблицы 0249 или специальному тесту «Белый прямоугольник на черном бархате». Окончательно форму переходных характеристик можно оценить по этому тесту на ЦВКУ при включенных апертурном и γ -корректорках.

Проверить форму переходной характеристики канала можно по испытательному сигналу \sin^2 -П-имп. (рис. 8). Переходная характеристика оценивается по форме П-импульса, однако искажения П-импульса также заметны и на \sin^2 -импульсе. По форме и размаху \sin^2 -импульса относительно размаха П-импульса можно приблизительно проанализировать форму АЧХ. Для анализа АЧХ во всем частотном диапазоне используют \sin^2 -импульс двух длительностей — 0,08—0,1 мкс (Т-импульс) и 0,17 мкс (2Т-импульс). На рис. 9 приведены зависимости отношения размаха \sin^2 -импульса к размаху П-импульса. Из рисунка видно, что при полосе частот 6 МГц размах \sin^2 -импульса 2Т должен несколько превышать размах П-импульса, а размах \sin^2 -импульса Т — составлять 0,9 размаха П-импульса. Завал АЧХ после 4 МГц приведет к тому, что размах импульса Т составит 0,7 размаха П-импульса. Таким образом, можно оценить полосу частот видеоканала.

Подъемы или завалы в полосе частот влияют на форму

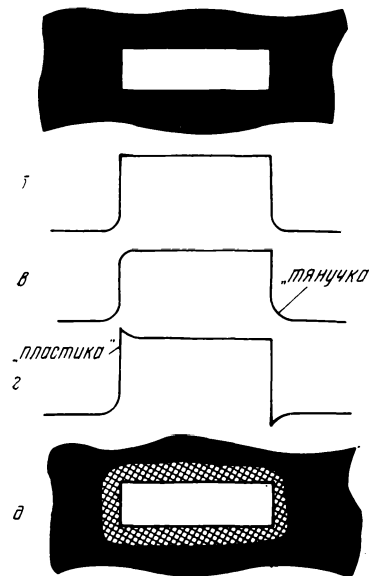


Рис. 7. Влияние искажений переходной характеристики в каналах R, G, B на цветное изображение теста «Белый прямоугольник на черном бархате»:

a — часть теста; б — осциллограмма сигнала G, не имеющего искажений; в — в сигнале R тянучка; г — в сигнале B пластика; д — на изображении наблюдается тянущееся продолжение красного оттенка

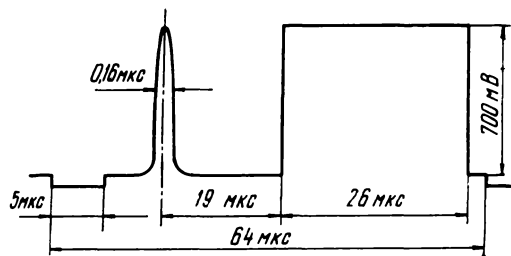


Рис. 8. Испытательный сигнал « \sin^2 -П-имп»

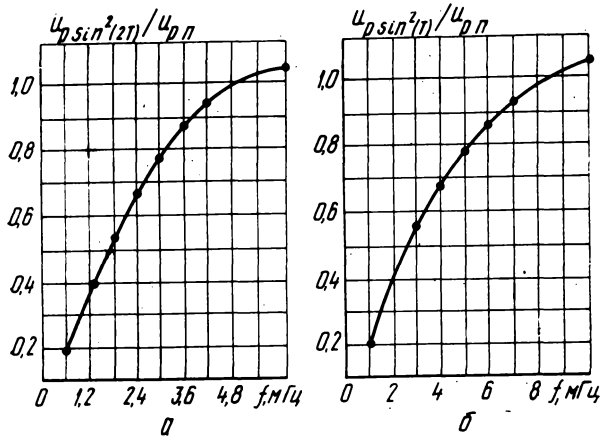


Рис. 9. Зависимость отношения размаха импульса \sin^2 к размаху П-имп:

a — для \sin^2 — импульса 2T; б — для \sin^2 — импульса T

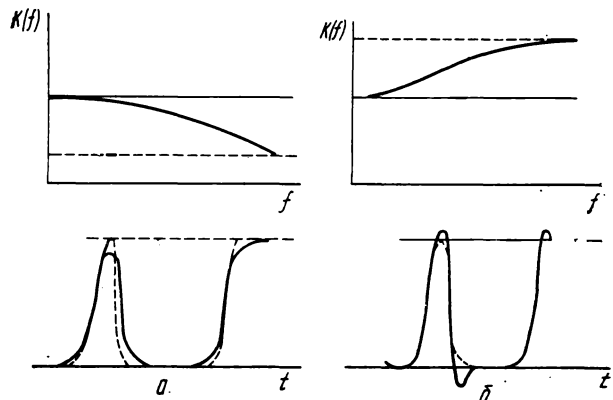


Рис. 10. Влияние искажений АЧХ на форму сигнала « \sin^2 -П-имп»:

a — завал верхних частот АЧХ; б — подъем верхних частот АЧХ

\sin^2 и П-импульсов. На рис. 10 показано влияние на форму сигнала завала и подъема на верхних частотах. В случае таких искажений следует провести подстройку формы АЧХ с помощью сигнала качающейся частоты КЧ (рис. 11). Сигнал КЧ представляет собой пакеты синусоидальных колебаний с дискретно изменяющейся частотой от 1 до 10,5 МГц или от 1 до 6 МГц. Этот сигнал «прорезан» строчными и кадровыми гасящими импульсами и может быть использован для настройки любых трактов, в том числе и для тех, где есть схемы восстановления постоянной составляющей. Сигналы вида \sin^2 -П-имп., КЧ вырабатываются так же, как и сигнал «пила с насадкой» генератором Г6-8.

Четкость и резкость изображения определяются в основном АЧХ яркостного (камера Y, R, B) или псевдояркостного каналов. В этих каналах осуществляется и апертурная коррекция, которая подчеркивает все дефекты переходной характеристики каналов. Поэтому при настройке особое внимание следует обратить на форму переходной и амплитудно-частотной характеристик яркостного или псевдояркостного каналов. Особенностью многих современных цветных камер является разделение яркостного или псевдояркостного сигналов на низко- и высокочастотную составляющие. Высокочастотная составляющая после матричного цветокорректора замещивается во все сигналы. В камере КТ-132 с каналом БКК-1014 псевдояркостный сигнал разделяется на составляющие $W_{1,5}$ и ΔW . Высокочастотная составляющая ΔW вводится в сигналы E_R, E_G после γ -коррекции. Очень важную роль при таком построении канала играет точность совпадения во времени сигналов ΔW и E_G . Неточность совпадения приводит к выбросам на переходной характеристике, а также потере четкости. Расхождение сигналов ΔW и E_G во времени не должно превышать ± 10 нс, оно проверяется по положению вершины \sin^2 -импульса в сигналах E_G и ΔW .

Следует обратить внимание на тянущиеся продолжения, не вызванные искажениями переходной характеристики. Такие искажения могут появиться из-за неправильной работы схем фиксации (например, из-за утечки фиксирующей емкости), из-за влияния линии задержки на 64 мкс в апертурном корректоре или длинного кабеля. Такие тянучки наблюдаются после деталей с большими яркостными перепадами и продолжают справа от детали до конца растра. Тянучки, вызванные схемами фиксации, часто носят двусторонний характер, т. е. наблюдаются слева и справа от детали изображения. Длинные тянучки из-за действия апертурного корректора зависят от характеристик линий задержки на 64 мкс и устраняются или уменьшаются

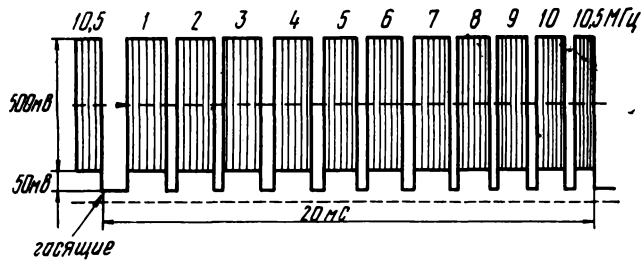


Рис. 11. Сигнал качающейся частоты КЧ

подбором линии задержки. При неправильно подобранной компенсации задержки импульса синхронизации в кабеле возможно появление динамических тянучек. Они возникают тогда, когда импульс фиксации не попадает на площадку черного и фиксации осуществляется где-то на границах растра. Когда в место фиксации попадает какая-нибудь яркая деталь, то в этой части растра постоянная составляющая резко изменяется, что и приводит к возникновению длинной динамической тянучки. Динамической тянучкой такое искажение называется потому, что она возникает при передаче движущихся объектов или при панорамировании камеры в момент попадания яркого объекта в место фиксации.

На визуальную оценку качества цветного изображения существенно влияют шумы. Шумы камеры приводят к снижению четкости и контраста изображения, они проявляются на изображении в виде мелких точек, изменяющих свое положение от кадра к кадру, и создают впечатление мерцания яркости. Особенно заметны низкочастотные шумы. С повышением частоты заметность шумов уменьшается. Восприятие шумов зависит также от яркости изображения. Максимум заметности находится где-то на уровне серых градаций. Применяемая апертурная коррекция резко увеличивает уровень шумов, которые особенно заметны на участках изображения с деталями больших размеров. Уровень шумов на ровных площадках снижается схемами шумоподавления. В этих схемах используют двустороннее ограничение шумов на ровных площадках или вычитание высокочастотной части шумов из основного сигнала. Уровень шумов в цветных каналах снижают также за счет применения малощумящих трубок, оптимальных систем светоделения и высококачественных прецизионных элементов.

При настройке цветных камер особой точности требует установка режимов передающих трубок. Напряжения на фокусирующих электродах могут влиять на четкость изображения, напряжения на модуляторах трубок — на инерционность и т. д. Особое внимание следует обратить на установку напряжений на модуляторах трубок, от которых зависят величины токов электронных лучей. Из-за неравенства токов лучей различными могут оказаться и инерционности трубок (трубки для каждой камеры должны быть подобраны по инерционности). На изображении это будет выглядеть как раскрашенный «заплыв» за движущимися яркими объектами. Токи лучей во всех каналах должны быть одинаковыми. Обычно токи луча устанавливаются с двукратным запасом, что обеспечивает неискаженное считывание изображения при освещенности на фотокатоде вдвое больше номинальной. Для снижения инерционности в цветных камерах применяется подсветка мишеней трубок в каналах *R* и *B*. Уровни подсветки требуют тщательной установки, а также систематической проверки.

Одним из важнейших параметров камер цветного телевидения является точность совмещения растров, она заметно сказывается на качестве изображения. Небольшое рассовмещение приводит к уменьшению четкости и резкости, а большее проявляется в виде цветных окантовок на границах деталей изображения. Требование к точности совмещения растров ужесточает требования к допустимой

величине координатных искажений. Координатные искажения включают растровые (искажения геометрии растра) и нелинейные (неравномерность скорости развертывающего луча). Они измеряются в канале *G*. Для измерения координатных искажений применяется испытательная таблица 0365М. Повышенные требования к величине координатных искажений объясняются тем, что при значительных растровых или нелинейных искажениях в канале *G* практически невозможно подобрать фокусирующе-отклоняющую систему (ФОС), а также скомпенсировать нелинейные искажения в каналах *R* и *B*, без чего нельзя обеспечить высокую точность совмещения.

Точное совмещение растров в первую очередь требует тщательного подбора ФОС в каналах *R* и *B*, а также настройки генераторов развертки. Проверка точности совмещения растров производится по натурной испытательной таблице 0373 с помощью измерителя совмещения растров. Настройка является одной из важнейших и про-

Ежедневно контролируемые параметры камеры КТ—132

| Контролируемые параметры | Испытательные таблицы и сигналы для контроля | Размещение органов регулировки |
|--|--|--|
| Коэффициент усиления канала БКК-1014 | КИС БКК «серый клин» | Лицевые панели блоков КА-33 и КА-7. Потенциометры «усиление <i>RGB</i> » |
| Коэффициент передачи и степень нелинейности γ -корректора | КИС БКК «серый клин» | Лицевая панель блока КА-6. Потенциометры « <i>U_Y</i> » и « γ 0,4—0,6» |
| Коэффициенты передачи камеры и канала | «КИС на КТ», ИТО249 | Лицевая панель блока КА-2. Потенциометры «Усиление». Панель регулировочная ПР-173. Потенциометры «Усиление», «Диафрагма» |
| Токи луча | ИТО249 | ПР-173- Кнопки ТА и $\leftarrow \downarrow, \uparrow$ |
| Электрическая фокусировка | ИТО249 | ПР-173. Кнопки ФЭ и $\leftarrow \downarrow, \uparrow$ |
| Глубина модуляции, степень апертурной коррекции | ИТО249 | Лицевая панель КА-16. Потенциометр АК |
| Шумоподавление | ИТО249 | Лицевая панель блока КА-14. Потенциометры «Подавление помех» и «Чувствительность» |
| Вписывание. Совмещение растров | Диапроектор КИС БКК («Сетка») | ПР-173. Кнопки «Центр \leftrightarrow », «Центр \updownarrow », «Размер \leftrightarrow », «Размер \updownarrow », $\leftarrow \downarrow, \uparrow$ |
| Равномерность сигналов на уровне черного | Заслонка | Лицевая панель блока КА-3-1. Потенциометры «Пила», «Парабола» по строкам и кадрам |
| Баланс белого, коррекция светорассеяния. Степень γ -коррекции в <i>G</i> и <i>B</i> | ИТО-659 | ПР-173. Потенциометры «Усиление» в <i>R</i> и <i>B</i> . Лицевая панель КА-2. Потенциометры «Корр. светорассеяния» в <i>R</i> , <i>W</i> и <i>B</i> . Лицевая панель блока КА-6. Потенциометры « γ 0,4—0,6» в <i>G</i> и <i>B</i> |
| Ограничение по белому | ИТО569 | Лицевая панель КА-7. Потенциометры «Ограничение» в <i>R</i> , <i>G</i> и <i>B</i> |

водится перед каждой передачей. В современных камерах цветного телевидения для совмещения растров часто используются встроенные таблицы и устройства автоматического совмещения. Автоматическое совмещение может осуществляться по оптическим реперам (камера ТТV-1515), по испытательным таблицам (камера КТ-132, статическое совмещение) или по резким реперам в изображении (КТ-132, динамическое совмещение).

Рассмотренные параметры, по которым проводится настройка, характерны для любых многотрубочных цветных камер. Баланс белого, величина и идентичность $\gamma_{кор}$, баланс черного, режимы передающих трубок, шейдинги, точность совмещения растров, а также частотные и импульсные характеристики являются определяющими в получении высокого качества цветного изображения и требуют к себе особого внимания в процессе настройки и эксплуатации.

Камеры цветного телевидения полностью настраиваются на соответствие параметров техническим условиям при вводе в эксплуатацию. В процессе эксплуатации камеры ее параметры требуют постоянного контроля и в случае необходимости соответствующей регулировки. Важнейшие параметры камеры и камерного канала должны контролироваться ежедневно перед началом передач. В случае отклонения любого из них от номинальной величины необходима немедленная регулировка соответствующих блоков. В таблице перечислены основные параметры камеры КТ-132 и камерного канала БКК-1014, требующие обязательной ежедневной проверки и подстройки, используемые для контроля сигналы (КИС) и испытательные табли-

цы (ИТ), а также размещение органов регулировки.

Во время профилактических работ в первую очередь выясняется причина замеченных во время эксплуатации неисправностей или отклонений от нормальной работы камеры. Например, при некоторой потере четкости проверяется АЧХ камеры и канала, фокусирующий ток, стабильность напряжений на фокусирующих электродах. При наблюдаемых повышенных шумах следует проверить работу предварительного усилителя, цепей шумоподавления и т. д. Во время профилактики полная проверка и настройка камеры и канала не проводится, как при вводе в эксплуатацию, а производится выборочная проверка в связи с отмеченными недостатками. Однако существует ряд параметров, отклонение которых от нормальных не приводит к явно выраженным дефектам в работе камеры, но вызывает снижение качества передач. Такие параметры требуют периодического контроля и настройки. К ним относятся:

- фокусировка сигнала W на бесконечности и одновременно оптическая фокусировка в каналах R и B ;
- токи корректирующих катушек;
- геометрические искажения в сигнале W ;
- неравномерность сигналов по белому;
- паразитные сигналы типа «тянучка», «повтор», «столб»;
- уровни подсветки мишеней трубок R и B .

Перечисленные параметры проверяются в процессе профилактики, выявляется причина их отклонения от номинала, после чего проводится соответствующая регулировка или устранение дефекта.

□ □ □

Авторские свидетельства

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАПИСИ ИЗОБРАЖЕНИЯ ЛАЗЕРНЫМ ЛУЧОМ

«Устройство для записи изображения лазерным лучом, содержащее узел развертки, выполненный в виде 2-гранной зеркальной призмы, транспортирующие зубчатые барабаны, установленные на одном валу, искривленные фильмовые каналы, оси которых расположены на расстоянии, равном расстоянию между чередующимися вершинами зеркальной призмы, синтезирующую систему, выполненную в виде последовательно расположенных на оптической оси лазера непрерывного излучения, коллиматора, модулятора и оптической системы, анализирующую систему, выполненную в виде осветителя, фотоприемника и регулируемого усилителя, и синхронные приводы, связанные с зеркальной призмой и транспортирующими зубчатыми барабанами, отличающееся тем, что с целью повышения стабильности работы и повышения качества записываемого изображения в него введены логарифматор, формирователь строчного синхронизирующего импульса и устройство привязки уровня видеосигнала, причем первый выход фотоприемника подключен к входу формирователя строчного синхронизирующего импульса, один выход которого соединен с синхронным приводом транспортирующих барабанов, а другой выход его соединен с одним из входов устройства привязки уровня видеосигнала, другим входом подключенного через регулируемый усилитель и логарифматор к второму выходу фотоприемника, а выход устройства привязки уровня видеосигнала подключен к входу модулятора».

Авт. свид. 940126, заявка № 3218185/18-10, кл. G03B 27/46, приор. 15.12.80, опубл. 30.06.82.

Авторы: Артушин И. Ф., Иошин О. И., Овляко С. Г. и Москалев Б. А.

СИСТЕМА ЦВЕТНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ

«Система цветного телевидения, содержащая на передающей стороне фотоэлектрический преобразователь, формирователь сигнала яркости и двух цветоразностных сигналов, к выходам которого подключены первый, второй и третий аналого-цифровые преобразователи (АЦП), при этом на тактовый вход первого АЦП поданы импульсы дискретизации сигнала яркости, а на тактовые входы второго и третьего АЦП поданы импульсы дискретизации цветоразностных сигналов, выход второго АЦП подключен к первому входу первого коммутатора, выход третьего АЦП — к второму

выходу первого коммутатора, на управляющий вход которого поданы импульсы частоты строк, а также кодер цветоразностных сигналов и кодер сигнала яркости, выходы которых подключены к соответствующим входам мультиплексора, выход которого подключен к входу блока передачи полного телевизионного сигнала, и на приемной стороне блок приема полного телевизионного сигнала, на выходе которого включен демультиплексор, к выходу сигнала яркости которого подключен вход декодера сигнала яркости, первый цифроаналоговый преобразователь (ЦАП) и декодер цветоразностных сигналов с включенным на его выходе вторым коммутатором, к выходам которого подключены второй и третий ЦАП, а на управляющий вход второго коммутатора поданы импульсы частоты строк, отличающаяся тем, что с целью уменьшения для передачи сигнала изображения пропускной способности системы на передающей стороне введены последовательно соединенные цифровой фильтр нижних частот и первый блок запрета, включенные между выходом первого АЦП и первым входом третьего коммутатора, и второй блок запрета, включенный между выходом первого коммутатора и входом кодера цветоразностных сигналов, при этом второй вход третьего коммутатора подключен к выходу первого АЦП, управляющий вход третьего коммутатора объединен с тактовым входом второго блока запрета и является входом импульсов частоты полей, выход третьего коммутатора соединен с входом кодера сигнала яркости, а тактовый вход первого блока запрета объединен с тактовыми входами второго и третьего АЦП, на приемной стороне введены последовательно соединенные четвертый коммутатор, цифровой фильтр нижних частот, цифровой гребенчатый фильтр и логический блок ИЛИ, включенные между выходом декодера сигнала яркости и входом первого ЦАП, последовательно соединенные регистр сдвига и пятый коммутатор, включенные между вторым входом демультиплексора и входом декодера цветоразностных сигналов, при этом второй выход демультиплексора соединен с вторым входом пятого коммутатора, выход четвертого коммутатора — с вторыми входами логического блока ИЛИ и цифрового гребенчатого фильтра, а управляющие входы четвертого и пятого коммутаторов объединены и являются входом импульсов частоты полей».

Авт. свид. № 1040625, заявка № 3336745/18-09, кл. H04N 9/40, приор. от 06.01.82, опубл. 07.08.83.

Авторы: Мурджикнели Г. Г. и Шостацкий Н. Н.

□ □ □

Быстрое развитие видеотехники, появление малогабаритной аппаратуры видеозаписи и успешное применение ее в телевизионном документальном кино и в телевизионной журналистике ставит перед работниками телевидения целый ряд непростых вопросов. Вот только некоторые из них. Как скажется появление легкой видеокамеры на дальнейшем развитии технологии ТВ документального кино и репортажа, да и на само искусство телевидения! Каким должно быть соотношение кинематографических и ТВ средств при создании документальных и информационных программ! Как идет освоение видеотехники режиссерами и операторами, закончившими ВГИК и имеющими опыт киносъемки! Каковы оперативность, надежность, экономическая эффективность новой техники! Актуальность всех этих вопросов несомненна и журнал наряду с регулярной публикацией материалов о новой малогабаритной и миниатюрной видеотехнике стремится дать и материалы, обобщающие опыт работы тех, кто непосредственно работает и с кино- и с видеотехникой. Читатели нашего журнала, безусловно, обратили внимание на статью М. Е. Голдовской «Видеотехника и документальное кино» [1984, № 2]. Продолжая эту тему, мы публикуем статью известного оператора-документалиста Владимира Александровича Гусева.

В. А. Гусеву был 21 год, когда он начал работать на Центральном телевидении; с 1961 по 1965 г. он был ассистентом оператора, в 1965 г. закончил операторский факультет ВГИКа, начал работать кинооператором и уже в 1968 г. уехал во Вьетнам корреспондентом-оператором корпункта Гостелерадио СССР в Ханое. С тех пор он работал во многих странах, в том числе в Чили и США, и снял как оператор, автор-оператор и режиссер десятки фильмов для ТО «Экран» и сотни сюжетов для программы «Время». Телезрители хорошо запомнили его репортажи из Сант-Яго в месяцы, предшествовавшие фашистскому перевороту и непосредственно в дни переворота. Им сняты фильмы «Непобедимые», «Утро Ханоя», а также фильмы серии «Америка семидесятых». Многие фильмы В. А. Гусева отмечены премиями и призами телевизионных фестивалей. Среди них и грамота Международной организации журналистов за фильм «Репортаж с лаосского фронта». За работу в ДРВ он награжден орденом «Знак Почета». В последние годы В. А. Гусев успешно совмещает напряженную творческую работу на телевидении с преподавательской, с 1982 г. он заведует кафедрой операторского мастерства Всесоюзного института повышения квалификации работников телевидения и радиовещания.

УДК 621.391.611:791.43—92+778.53:791.43—92

Природа видеоизображения и документальный телеэкран. Проблемы выразительности

В. А. Гусев

Когда около десяти лет назад на крупнейших студиях мира впервые появилась портативная видеотехника — аппаратура видеожурналистики — ВЖ (телевизионный журналистский комплект — ТЖК), за короткий срок почти полностью вытеснившая киносъемочную аппаратуру из производства телевизионных новостей, никому в голову не могло прийти, что несколько лет спустя вокруг видеосъемки разгорятся жаркие споры: что принесла электронная техника? Просто удобный способ записи изображения или нечто большее — новая эстетика показа, открытие новой эры в развитии телевидения?

На западе этот вопрос был решен однозначно: быстрота реагирования и сенсационность опреде-

ляли победу телекомпаний над конкурентами, а видеосъемка своими возможностями как нельзя лучше отвечала потребностям сверхоперативной передачи событий. В советском телевидении задачи информации лишь к одной оперативности не сводятся. Они значительно шире и пропагандистски заостреннее. За долгий период, когда телевизионная информация снималась на киноленту, у нас сложились свои традиции и определились творческие критерии. Поэтому приход репортажной видеосъемки на наши студии был не столь стремителен, как на западе. Даже еще существующая нехватка портативных телекамер и видеоманитонов не явилась принципиально сдерживающим фактором для полного перехода на видеозапись.



меняются лишь методы фиксации, т. е. технология записи изображения. Ведь зрителю все равно, как произведена запись, было бы талантливо снято! Но в этом-то и кроется корень зла: из-за непонимания возможностей, из-за неумения точно выбрать выразительное средство из всего арсенала мы теряем качество, а поэтому и снижается уровень эстетического восприятия у зрителя. Слишком большой, насыщенный деталями поток информации, который плохо организован, зритель не успевает воспринять. Поэтому споры вокруг проблемы отличия природы киноизображения от видео носят не схоластический характер, а весьма принципиальный: понять эту разницу — значит овладеть новыми выразительными возможностями электронной техники, обогатить телевизионное изображение тончайшими нюансами, которые могут быть только у телевидения. ■

... Сегодня, отбирая материал для фильма о Латинской Америке, я просматривал на мониторе документальные видеоленты, присланные из Никарагуа. Оператор снял с одной точки очень длительным планом работу по расчистке горной дороги после происшедшего здесь ночью сражения. Работал бульдозер, растаскивая разбитые машины, у обочины стояли солдаты. Был слышен рокот мотора, отдаленные голоса, шелест листьев, крики птиц. В кадре ничего особенно интересного не происходило. Но эта видеозапись произвела на меня очень сильное впечатление: как будто пространство вдруг расступилось, и я оказался по ту сторону экрана. Почудилось даже дыхание теплого ветра. Прекрасное качество изображения, натуральный звуковой фон, позиция камеры, спокойно, со стороны смотрящей на эту сцену, давали экранному изображению острое ощущение реальности. А насколько важна большая продолжительность этого плана, нужно было проверить на практике.

Как жаль, что в фильм этот кадр не войдет: при переводе на киноленту он потеряет силу своего воздействия. Еще раз убеждаюсь, что телекамера правдиво и точно отражает все, что попадает в поле ее зрения. И затем эта «законсервированная реальность», с помощью видеозаписи оказавшаяся на нашем домашнем экране, поражает нас своей достоверностью.

Технические возможности или новый язык? Что же такое видеоизображение и в чем его отличие от киноизображения? Сравнить будем прежде всего репортажную видеосъемку с использованием комплектов видеожурналистики и 16-мм киносъемочный процесс, предназначенный для показа на телеэкране. Поскольку речь пойдет о теледокументалистике (событийном репортаже и информационном жанре), где как правило повышены требования к качеству изображения и передачи, то видео- и кинометоды предстанут перед нами как бы в чистом виде, без использования различных спецэффектов или оптических искажений.

В приведенных примерах использовалась съемочная техника: комплект ВЖ — телекамера фирмы Ikegami HL-79 и видеоманитофон BCN-20, фирмы Bosch, кинокамера Arriflex 16-SR, объектив Angenieux с $f' = 10-150$ мм, 16-мм кинолентка ЦО-Т-90.

Электронный луч телекамеры считывает изоб-

При съемках первых видеосюжетов и документальных фильмов мы столкнулись с неожиданными проблемами: качество изображения было превосходным, но в целом материал часто вызывал разочарование. Неудовлетворенность росла от съемки к съемке. Бывали случаи, когда опытные мастера, потерпев неудачу с видеосъемкой, вновь возвращались к столь привычной работе с кинокамерой. Уже тогда многие из нас обратили внимание на то, что материалы, снятые телекамерой, поражают своей сверхдостоверностью. В них было нечто непривычное, что трудно объяснить. Казалось, что как бы перешагнув через невидимый барьер условности показа, мы попадаем «внутрь события», испытываем на себе его реальность, его атмосферу. Но в этом свойстве видеозаписи заключалась ловушка: не все могли справиться с обилием подробностей, монотонностью и плоскостностью изображения.

Причиной такого рода неудач явилось нежелание признать серьезные различия в природе кино- и видеоизображения. На границе двух технологических эпох при производстве телевизионной информации мы, осваивая новую, имеющую свои особые выразительные средства технику видеосъемки, часто пользовались старыми приемами.

Мне могут возразить: природа восприятия одна,

ражение объекта и, раскладывая его на 625 строк, переносит на экран телеприемника. Скоро будет трудно найти иной пример столь точной передачи действительности, так как телевизионное изображение постоянно совершенствуется по качеству цветопередачи и четкости; в настоящее время создаются 1125-строчные системы.

Видеоизображение информативно насыщенное, детализированное, а также точнее по цвету, чем киноизображение. Это дает ему своеобразную структуру: нет резкости светотеневого рисунка, густоты теней, размытости бликов и некоторой «недоговоренности» киноизображения.

XX век с его технизацией перевернул представление человека о возможностях отражения действительности: фотография, а затем кинематограф, казалось бы, установили предел точности воспроизведения окружающей нас жизни, а термин «фотографичность» с самого начала века стал обозначать границу между условностью живописи и безусловностью киноизображения. Позднее, взяв в руки кинокамеру, мы не представляли себе более идеального инструмента для создания летописи своего времени.

Но вот в телепроизводство пришла видеозапись, но мы еще не решаемся признать, что она открывает новую эпоху в развитии телевидения благодаря заложенной в ее природе документальности и что видеозапись отстоит в этом смысле от кино в не меньшей степени, чем фотография от живописи. Особенно это проявляется в хроникально-документальном телевизионном производстве.

Еще в первые годы освоения видеорепортажной техники в обиход вошел термин «утечка из водопроводного крана». Телехроникеры обратили внимание на то, что видеоматериалы как правило состоят из длинных, затянутых кадров, будто бы при видеосъемке забывают вовремя закрыть вентиль и магнитная лента «течет» с избытком. По сравнению с киносюжетом, аналогичным по материалу, в видеосюжете количество монтажных планов меньше и они длиннее по временной протяженности. Это порой раздражает профессиональных кинематографистов: материал кажется затянутым, плохо смонтированным. Некоторые кинооператоры, взяв в руки репортажную телекамеру, стараются снимать сюжеты короткими монтажными кусками, но это не всегда увязывается с видеометодом.

... Вместе с корреспондентом С. Ческидовым мне было поручено снять с использованием комплекта ВЖ сюжет о возвращении в Москву из Мерано А. Карпова, только что подтвердившего звание чемпиона мира по шахматам. Самолет приземлился в Шереметьево в 19.00, за два часа до начала выпуска информационной программы «Время», где должен был пройти наш репортаж. В зале прилета вдоль стен — ряды встречающих. Развернуты транспаранты со словами приветствия. Только мы успеваем подготовить камеру, как на верхнем пролете появляется А. Карпов. Я включаю аппаратуру и снимаю, как чемпион мира спускается к встречающим. Он улыбается,

приветливо машет рукой. Слышны аплодисменты. У подножия лестницы А. Карпова ждет Ческидов и тут же берет у него короткое, из двух-трех вопросов интервью. Затем — объятия родных и близких. В их окружении чемпион мира проходит вдоль ряда встречающих, камера следит за ним неотступно. Видны радостные лица, руки, протянутые в приветствии, слышны выкрики, аплодисменты. Затем чемпион еще раз взмахом руки приветствует всех и покидает зал. Камера сняла все единым планом. В кадре все время А. Карпов: крупно, а также на среднем и общем планах. Точку съемки я практически не менял.

Добравшись до студии, мы едва успели сократить материал в одном-двух местах, доведя его хронометраж до 2,5 минут. Результатом работы я был недоволен: съемка и монтаж прошли в большой спешке. Материал не удалось даже подчистить. Со страхом ждал я появления своего сюжета. И вдруг диктор объявляет: «Только что в аэропорту Шереметьево приземлился самолет, на котором возвратился на Родину чемпион мира...». И пошла наша прямая (именно прямая!) передача о прилете А. Карпова в Москву. Мне потом говорили, что многими зрителями она была воспринята как включение в информационную программу «живого» события. И как оказалось кстати, что мы не успели порезать материал, он шел единым куском, создав полную иллюзию соответствия экранного времени реальному. Своим свежим дыханием, сиюминутностью материал выбивался из всего ряда киносюжетов, стоявших в выпуске до и после него.

Имитация прямого репортажа или окно в реальность? Мы с детства привыкли, что если по телевидению идет прямая трансляция (а видеозапись по качеству трудно отличить от прямой телепередачи), значит, происходит сиюминутное, реальное действие. Такой показ имеет свой метод организации материала, опирающийся на законы восприятия такого рода зрелищ.

Статистика телевидения отмечает повышенный интерес зрителей к прямому репортажу. Поэтому во всем мире наблюдается тенденция более частого использования этого способа ТВ показа. Если говорить о коротком репортаже — сюжете для теленовостей, то здесь наиболее популярны прямые включения с места события, а также сюжеты, где по возможности создается эффект живой передачи.

Последняя категория материалов снимается и записывается с использованием комплекта ВЖ, такие передачи ведет корреспондент — автор материала. От первого и до последнего кадра его голос слышен на фоне натуральных шумов. Ведущий обычно объявляет: «Наш корреспондент передает с места события». Имитируя прямую трансляцию, телекамера спокойно фиксирует происходящее. Здесь не страшна «утечка», она только подчеркивает соответствие экранного времени реальному. Классическая простота такой видеоэкранной миниатюры подчеркивается ее соответствием формальному закону классической драматургии — «трех единств», требующему соблюдения единства действия (воспроизведение законченного, составляющего единое целое действия), единства времени и единства места. Не случайно эти классические принципы цельности и выразительности

пришли в современный информационный телевизионный жанр. Именно эти принципы несут ту ясность и простоту, которая необходима при восприятии информации телезрителем.

Например, сюжет о прилете Карпова. Он снят в едином времени, соответствующем реальному, на едином месте (камера лишь вращивалась, держа объект в кадре). Единство действия было соблюдено, был снят законченный эпизод — церемония встречи.

Можно сказать, что здесь перечислены качества, характерные и для большинства репортажных киносюжетов. Но киносюжет, никогда не претендующий на прямую передачу события, снимается и монтируется по-другому, перед ним ставятся иные задачи. О сюжете для киноэкрана никто не думает, что в кинотеатре транслируется живое событие. Если же говорить о телевизионном киносюжете, то материал на киноленте никогда не будет воспринят как прямой репортаж: самый неподготовленный телезритель отличает киноленту (даже высшего качества) от видеотрансляции.

Будь у меня в Шереметьеве кинокамера, я действовал бы иначе. Я бы снял много планов с разных точек, разной крупности. Отдельными кадрами дал бы транспаранты с приветственным текстом, лица шахматных болельщиков, цветы в руках собравшихся и т.п. Я бы не снимал длинного прохода чемпиона, а «нарезал» динамичные планы эмоциональной встречи. Дал бы впечатляющий своей массовостью общий план с верхней точки, т. е. я вместил бы в те же две с половиной минуты экранного времени в несколько раз больше информации о событии, чем я сделал это в видеосюжете. Но проиграл бы в другом: не дал бы телезрителю возможности как бы самому побывать на встрече в момент прилета чемпиона, «вдохнуть воздух» этого события.

Этот случай помог мне наглядно оценить достоинство видеосъемки и почувствовать различие между выразительными возможностями кино- и видеометодов. Он также побудил меня проанализировать, какие сюжеты лучше снимать телекамерой и как строить материал в зависимости от выбранного способа фиксации, чтобы наилучшим образом использовать преимущества последнего.

Но только ли особенности видеосъемки и видеомонтажа дают на телеэкране эффект прямого репортажа? Хочу обратить внимание на еще одно различие между кинолентой и видеозаписью, которое влияет на восприятие материала на телеэкране. В кинопроцессе участвует некий «посредник» — кинолента. В отличие от видеоленты, которая играет аналогичную роль при видеозаписи, этот посредник всегда виден. На телеэкране видеозапись по качественным характеристикам невозможно отличить от прямого репортажа. А киноленту чувствуешь и всегда знаешь, что это не прямой показ. И дело не только в том, что при

кинопроекции мелькают пылинки, изображение идет через «сетку» побитостей и мелких царапин, иногда заметна неустойчивость кадра. Главное заключается в том, что «посредник» диктует свои условия: как бы воздвигает психологический временной барьер между запечатленным событием и зрителем в момент показа. Да и кинохроникер во время съемки, а затем при монтаже подсознательно делает ставку на этого «посредника», который несколько по-своему воспроизведет объект, отодвинет время показа снятых кадров. Психологический временной барьер возникает также из-за условности киноязыка: при работе над киносюжетом камера чаще перемещается в пространстве, меняя точки съемки. При киномонтаже, чтобы не было скачков, используют приемы, которые могут либо сконцентрировать пространство и время, либо его растянуть, так как в кино межкадровый монтаж — это способ соединения соседних кадров при котором всегда конструируются условное пространство и условное время. Образ события «лепится» как в процессе киносъемки, так и во время монтажа. Поэтому нельзя сбрасывать со счета разницу между приемами монтажа кино и видео. При работе над видеоматериалом все монтажные переходы определяются интуитивно, «на глаз», здесь можно монтировать сразу и звук и изображение одновременно. Именно это дает возможность создать особый темпоритм видеоматериала.

И еще одно. Если говорить о демонстрации кинокадров на телеэкране, следует отметить, что из-за различия структур кино- и видеоизображения четкость материала заметно снижается. Многим кинооператорам, работающим на телевидении, известен прием: глядя на объект, прищурь глаза и увидишь то, что получится при кинопроекции на телеэкране. Прикрывая глаза, уменьшаешь остроту зрения, при этом пропадают детали, изображение приобретает некоторую условность. Поэтому на телеэкране лучше смотрятся кинокадры, имеющие четкость линий, ясность перспектив, крупную зернистость фактур. Совсем иная ситуация при видеозаписи: здесь детали не пропадают, а наоборот — «лезут в глаза».

Независимая от наших усилий объективная разница в точности передачи на телеэкране кино- и видеоизображения является принципиальной и лежит в основе разной природы этих двух видов изображения.

... Дифференцированно подходить к выбору средств выражения следует с момента авторской задумки телематериала. Задача журналиста, автора информационного сюжета — четко определить для себя, какого характера будет материал, какие выразительные средства следует привлечь для реализации замысла.

Прибыв с корреспондентом программы «Время» Л. Хатаевичем на московский завод «Красный Пролетарий», мы решили сделать материал в соответствии с выразительными возможностями репортажной видеотехники. Можно было по-разному рассказать о бригаде, которая с лучшими

показателями в своей отрасли выполнила годовое задание. Мы сочли нецелесообразным давать обычный набор производственных планов: общий план цеха, рабочий у станка, крупно — деталь, обрабатываемая резцом и т. п. В отведенное ограниченное время нам удалось бы снять лишь обычный, изобразительно стандартный сюжет, который бы заканчивался традиционным интервью, взятым у бригадира.

Мы узнали, что бригада только что завершила работу над внеплановым станком. В проходе цеха уже стоял автоприцеп, готовый его забрать. Родилась мысль построить сюжет на основе этого события. В обеденный перерыв вся бригада собралась на своем участке, пришли рабочие и из соседних цехов. Парторг поздравил передовиков с выпуском первого сверхпланового станка. Несколько слов в ответ сказал бригадир. Затем под аплодисменты собравшихся агрегат был погружен на платформу и увезен из цеха.

Это живое, приятное для всех собравшихся событие я зафиксировал с расположенного неподалеку помоста, откуда был виден весь цех, лица рабочих, процесс погрузки станка. Камера не выключалась в течение всего события, которое продолжалось около 10 минут. Она фиксировала выступающих, оживленные лица рабочих, радостную реакцию собравшихся, когда агрегат проплывал над цехом и плавно опускался на платформу. Мы старались как можно полнее передать всю гамму чувств членов бригады в торжественный момент завершения этапа их ударной работы. При последующем монтаже, сохранив ощущение непрерывности и реальности действия, создав иллюзию течения экранного и подлинного времени «один к одному», мы подготовили живой, событийный сюжет для информационной программы.

Документальная видеосъемка правдиво воспроизводит действительность, которая затем, как под лупой, рассматривается на телеэкране. В кино-репортаже настроение, отношение художника к объекту видно ясно. Репортажная же видеосъемка позволяет влиять на характер изображения более всего только через объект. В ней субъективизм, тенденциозность, избирательная способность человеческого глаза присутствуют в меньшей степени, чем в кино.

В кино интуитивно или утонченно-профессионально мы субъективно лепим материал. Часто по манере снятого киноматериала можно догадаться, кто его автор. В видеосюжет теми же методами, что и в кино, свое «я» не внесешь. Если же перед собой такую задачу поставить, то нужно подобрать совсем иные, присущие только видеометоду выразительные средства. Попытки привести видеозапись к киноминалу являются причиной многих неудач, признанных и непризнанных. Кончались неудачей и попытки перенести в видеорепортаж приемы стационарного (студийного) телевидения: материалы получались статичными, вялыми, планы плохо монтировались.

Касаясь игровых жанров телевидения, в подтверждение этих доводов можно вспомнить, как нелегко приходится профессиональным кино- или театральным актерам и режиссерам при работе над видеофильмами. Степень полноты перевоплощения актера, характер его поведения, правдивость образа рассматриваются через увеличительное стекло видеопоза. Бывает, что фактура актера, которая на телеэкране видна особенно рельефно,

вступает в противоречие с создаваемым образом. Режиссерское решение, ранее оправдывавшее себя на театральной сцене или в кино, оказывается слабым, фальшивым, неубедительным в видеоварианте. Видимо, в основе этого явления лежит чистота изображения, четкость деталей, выявление тончайших нюансов поведения актера и его настроения.

Телезритель сразу отличает видеозапись от киносъемки. Режиссеры, операторы, актеры, приступая к работе над видеофильмом, должны быть к этому психологически подготовлены, так как реалистичность видеозаписи, эффект «живой» действительности часто вступает в противоречие с условностью, малейшей фальшью, неуклюжим «художническим» вмешательством. Зритель чувствует это противоречие и оно его отталкивает.

Однажды для одной из передач я вместе с корреспондентом Н. Дудкиной с использованием комплекта ВЖ записал интервью с директором одного из крупнейших столичных предприятий, которого в прошлом я неоднократно снимал на киноленту. Обычно он говорил уверенно, как хороший оратор. В жизни и на пленке выглядел внушительно. На этот раз, когда после видеозаписи мы просмотрели интервью на экране монитора, результат оказался неожиданным: перед нами был иной человек: откуда-то появились незаметные даже при живом общении следы усталости на лице, исчезла внушительность. В течение интервью в глазах было ясно различимо чередование нюансов чувств, несколько обнаживших его сущность. В результате он стал менее официальным, появились черточки обаяния и человечности. Стоя рядом с нами и скрывая смущение, наш герой с интересом смотрел на экран. Нам повезло, он оказался внутренне богатым и интересным человеком. А сколько раз телеэкран обнажал и неприглядные качества человеческих натур!

Эта история имела продолжение. Через месяц передачу нужно было повторить, а в интервью понадобилось добавить несколько фраз с новыми данными. Меня и журналиста в это время в Москве не было, и на досъемку послали другую творческую группу. Наши коллеги потратили несколько часов, но так и не смогли выполнить поставленную задачу: иной душевный настрой героя, работа с незнакомой творческой бригадой явились причиной того, что вновь записанные фразы никак не монтировались со старым изображением. Вставить в интервью новый кусок не удалось: видеозапись отвергла этот маленький «профессиональный обман», оказавшись бескомпромиссной. Новые данные пришлось сообщить в дикторском тексте. Этот пример еще раз показал, насколько видеозапись ближе к факту, к жизни.

По своей природе видеозапись отвергает худшее, что еще встречается в нашей теледокументалистике — постановку, показуху, внешний лоск. По неволе приходится идти от глубины и правды жизни

ни или терпеть неудачу. Недаром видеозапись уже давно используется в различного рода экспертизах. Классическим примером является видеозапись, запечатлевшая ограбление одного из банков в Калифорнии (США), в котором участвовала дочь газетного магната из Лос-Анджелеса П. Херст. Ее участие в преступлении было зафиксировано скрытой телекамерой, которая автоматически вела постоянную видеосъемку происходящего во внутреннем помещении банка. Видеолента, представленная на суде над этой женщиной, обошла телеэкраны многих стран мира, своей документальностью она произвела сильное впечатление.

К и н о и в и д е о : д и ф ф е р е н ц и р о в а н н ы й п о д х о д ... Человек с телекамерой идет по улице, неся на плечах стабилизирующее устройство «Стедикам», он плавно движется в потоке людей. Встречные обходят камеру, кое-кто с любопытством заглядывает в нее...

Телезритель невольно нащупывает ручку кресла — так велик эффект реальности движения. Надвигаются и уходят за спину прохожие, ветер шевелит волосы. Мы «втягиваемся» в пространство. Экран демонстрирует реальность третьего измерения...

... Продолжая плавное движение оператор сворачивает на боковую улицу. Редкие пешеходы уступают дорогу. Слегка покачиваясь в такт шагам, камера спокойно «вглядывается» в новую обстановку. Вот слева — ажурная решетка, идущая вдоль старинного здания, хочется на ходу полюбоваться ею. Камера, как бы исполняя ваше желание, панорамирует налево, имитируя поворот головы, и не останавливаясь движется дальше. Но вдруг что-то особенно интересное — парадная дверь с резьбой и кольцом в львиной пасти. Вы не можете не приостановиться, и камера вновь угадывает ваше желание...

Вот так выводит на прогулку своих зрителей популярный в США телевизионный канал «Кэйбл Ти-Ви», специализирующийся на показе художественных кинофильмов. Один за другим с промежутком 10—15 минут демонстрируются старые или только что сошедшие с экранов игровые ленты. А чтобы заполнить антракты, дать зрителю возможность отдохнуть, появились заставки, снятые на видеоленту. Смысл включения в программу видеозарисовок ясен: в промежутках между серьезными кинофильмами зритель должен отвлечься от предыдущего фильма, чтобы воспринимать следующий, а также дать отдых глазам. Для этого лучший способ — выйти прогуляться по улицам.

И вот чтобы человек не отошел от телевизора, ему такую прогулку предлагают немедленно. В этом коротком телепутешествии по улицам знакомого города нет драматургии, интригующего начала и конечной цели. Вам не предлагают насладиться захватывающим зрелищем, увлечься каким-либо событием или действием. Непринужденные повороты камеры мастерски угадывают желание

зрителя, переключающего свое внимание от одного, вызвавшего интерес предмета, к другому.

Наиболее существенное в этих антрактах — факт использования видеозаписи для их производства. После игрового кинофильма происходит резкое, контрастное переключение зрения на изображение иной природы. Благодаря этому глаза отдыхают, на какое-то время вы забываете, что находитесь у телевизора.

Если наблюдать за развитием отечественной и зарубежной телевизионной хроники и документалистики, можно увидеть тенденцию осмысленного подхода к выбору средства выражения. Например, на крупнейших телестудиях США к 1980 году производство ТВ периодики практически полностью было переведено на видеотехнику. Кинокамеры сдавались в прокатные фирмы, закрывались цеха обработки пленки и киномонтажные. Некоторые студии даже ликвидировали свой киноархив, целиком переведя его на видео (магнитная лента занимает меньше места при хранении и гарантируется сохранность качества изображения). Программы теленовостей заполнили живые, «горячие» событийные видеоматериалы.

Но через 2—3 года видеоажиотаж приутих. Все поняли, что документальному телеэкрану стало чего-то не хватать. И вот сначала в фильмах и передачах, а затем и в сюжетах ТВ новостей теледокументалисты стали возвращаться к старому образному и пластичному киноспособу. Кинокамера, безусловно, предпочтительнее, если тележурналисту предстоит создать лирическую зарисовку, полную образности и экспрессии, или документальный очерк, насыщенный самой разнообразной информацией, растянутой во времени, включающий эпизоды, снятые в разных местах. В ткань такого материала естественнее, чем в видеосюжет, вводятся старые киноленты. В него легче внести свое журналистское и операторское начало, сделать его с настроением.

Творческая группа готовится к съемкам. С самого начала решается вопрос, какие выразительные средства будут привлечены для воплощения авторского замысла. Мы вступили в эпоху интенсивного развития телевизионной техники, дающей в наши руки богатый арсенал средств выражения. Именно поэтому современный телевизионный документалист должен знать их природу, разбираться в особенностях каждого из них, уметь правильно ими пользоваться.

УДК 621.355.84.004.82

Из практики эксплуатации СЦ аккумуляторов

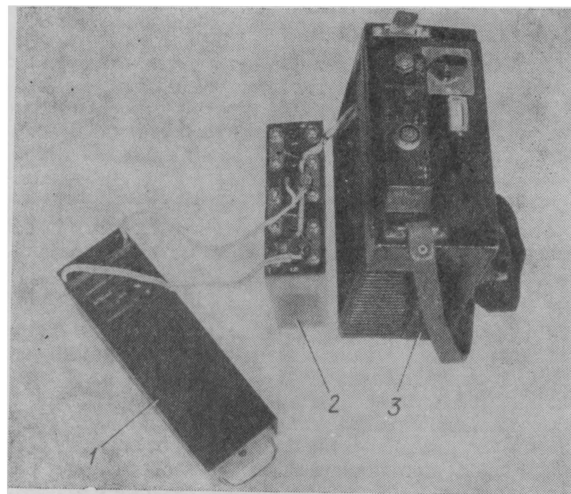
В середине 70-х годов на многих киностудиях страны, в том числе и на киностудии «Таллинфильм», стали возникать затруднения со снабжением серебряно-цинковыми (СЦ) аккумуляторами. Кроме того, заметно сказывалось отсутствие промышленной аппаратуры для контроля заряда аккумуляторов такого типа. Поэтому на киностудии назрела необходимость разработки рациональной методики и соответствующей аппаратуры для увеличения срока эксплуатации СЦ аккумуляторов.

Вначале было разработано и изготовлено стационарное автоматическое зарядно-разрядное устройство, которое подробно рассматривалось ранее (см. литературу).

Вторым шагом в этом направлении явилось максимальное применение сетевых источников питания. Так, для привода киносъемочных аппаратов типа 1КСР успешно использовали гистерезисные электродвигатели Г-33А, а приводы 16АПК оборудовали встроенными выпрямителями. Аналогично для питания киносъемочных аппаратов 2КСК и 1СКЛ были изготовлены выпрямительные устройства, заменяющие аккумуляторные батареи.

Необходимость разработки кинопромышленностью современных сетевых приводов для киносъемочных аппаратов актуальна до настоящего времени. Однако практика показала, что если питание от сети в какой-то мере решило проблему сохранения СЦ аккумуляторов при съемках в павильоне и интерьере, то вопрос эксплуатации их в нестационарных условиях остался нерешенным.

Операторы, выезжающие в длительные экспедиции и не имеющие возможности контролировать и обслуживать батареи, эксплуатировали их до полного износа. В связи с этим необходимо было иметь запасные комплекты аккумуляторов или неоправданно тратить время и средства на замену батарей. При использовании СЦ аккумуляторов выявлено, что чаще всего из строя выходит не вся батарея в целом, а одна-две ее банки. Таким образом, была определена задача осуществления побаночного контроля батареи с последующим подзарядом «подсевших» аккумуляторов, результатом решения которой явилось усовершенствование блока питания 15ЭПСС. Оператор получил возможность с помощью переключателя на лицевой панели блока определять по стрелочному индикатору состояние заряда каждого аккумулятора батареи под нагрузкой электропривода киносъемочного аппарата.



Комплект питания электропривода киносъемочного аппарата:

1 — малогабаритное зарядное устройство; 2 — батарея СЦ аккумуляторов; 3 — модернизированный блок питания 15ЭПСС

Кроме этого создано малогабаритное автоматическое зарядное устройство для независимой подзарядки двух аккумуляторов, позволяющее оператору, получившему информацию о состоянии заряда батареи, установить на подзарядку одновременно два наиболее разрядившихся аккумулятора с последующим автоматическим отключением их при достижении номинальной емкости (рисунок). Подключение зарядного устройства не требует разъединения батарей, оно включается нажатием одной кнопки. О заряде аккумуляторов сигнализируют светодиодные индикаторы.

Изготовленные в цехе съемочной техники киностудии комплекты экспедиционных зарядно-контрольных устройств успешно зарекомендовали себя в работе. Таким образом, своевременно принятые меры позволили увеличить срок службы СЦ аккумуляторов.

ЛИТЕРАТУРА

Бутовский Я. Л. Работы киностудии «Таллинфильм» в области съемочной техники. — Техника кино и телевидения, 1979, № 1, с. 71—75.

Ю. Г. Старостенко, Д. Г. Васильев

Киностудия «Таллинфильм»

УДК 778.534.1(73)

Состояние стереоскопического кинематографа за рубежом.

Часть 1

Введение

История развития движущихся стереокиноизображений началась более ста лет тому назад с изобретения устройства под экзотическим названием «стереоизопрактикоскоп», предвосхитившего появление кинематографа. В 1889 г. англичанин В. Фризегрин изготовил короткий стереофильм на целлулоидной ленте. А братья Люмьер продемонстрировали свой анаглифический стереофильм на всемирной Парижской выставке в конце прошлого столетия. Однако первый патент на стереоскопический метод был зарегистрирован лишь в 1924 г., когда на Западе началось более или менее регулярное демонстрирование стереограмм, снятых двумя съемочными аппаратами и проецируемых двумя проекторами. Несмотря на значительные усилия разработчиков, практическое распространение стереокино идет довольно медленно. Этот процесс, безусловно, несравним с быстрым внедрением в кинематограф звука и цвета. За первые 50 лет со времени его разработки было выпущено не более 20 фильмов.

Толчком к более интенсивному развитию стереокино послужило появление в 50-е годы широкоэкранный сети телевидения, ставшего серьезным конкурентом кинематографа. Чтобы привлечь в кинотеатры большее число зрителей, западная киноиндустрия наряду с новыми видами кинематографа (кинопанорама, широкий экран, широкий формат) стала все больше выпускать стереофильмов. Пик их производства был достигнут в 1953 г., когда только в США вышло на экран более 60 картин. Практически все крупнейшие студии Голливуда организовали у себя производство стереофильмов. А в 1954 г. количество выпускаемых фильмов резко упало, за которым последовало почти полное прекращение их производства. В значительной степени это объясняется тем, что стереоэффект во всех снятых фильмах чаще всего имел характер примитивных и довольно однообразных кинотрюков. Не менее важную роль в падении посещаемости стереокинотеатров сыграло несовершенство проекционной техники: нарушение синхронности работы проекторов, неодинаковая интенсивность световых потоков, низкое качество очков.

В 1968 г. наблюдается некоторый подъем интереса к стереофильмам новой тематики, рассчитанной на коммерческий успех. Примером такой кинопродукции явился фильм «Стюардесса»; одновременно совершенствуется технология съемки и показа. Используются анаморфирование изображения, широкоформатная пленка для съемки и проекции стереопары, стереозвук, усовершенствованная оптика. В 80-е годы в США выпуск стереофильмов постепенно увеличивается, их количество достигает 15 новых названий.

Напомним основные принципы реализации стереоэффекта при киносъемке (рис. 1). Независимо от конкретного метода съемки для получения стереоэффекта требу-

И. Н. Александер, А. С. Хайкин

ется наличие двух отдельных изображений, полученных с двух точек съемки на некотором расстоянии друг от друга; это расстояние — базис, а оба изображения — стереопара. Они соответствуют изображениям, воспринимаемым правым и левым глазом наблюдателя, находящегося на месте съемочного аппарата. Чтобы получить стереопару, необходимо иметь два съемочных аппарата или один аппарат со специальным объективом, формирующим два изображения, отдельно регистрируемых на пленке (для большей наглядности на рисунке показаны два съемочных аппарата).

Весьма важным фактором, наряду с базисом съемки, является конвергенция — сведение осей двух объективов на объект съемки. Границы полностью совмещаемых полей образуют как бы окно, именуемое стереорампой. Положение стереорампы при киносъемке определяется углом конвергенции. Изображение, оказывающееся в плоскости конвергенции, т. е. стереорампе при проекции должна совпадать с экраном. Объекты, находящиеся за плоскостью конвергенции, кажутся зрителю расположенными позади, а перед ней — впереди стереорампы.

В настоящее время большинство стереофильмов демонстрируется с помощью метода, основанного на использовании поляризационных фильтров. Как известно, световые волны колеблются в двух плоскостях, перпендикулярных направлению распространения волны. При установке на их пути поляризационного фильтра последний пропускает лишь ту часть световой волны, направление колебания которой совпадает с плоскостью его поляризации (рис. 2). Указанное свойство позволяет управлять световым потоком, идущим от проектора и отражаемым алюминированным экраном. При установке на проекторе и

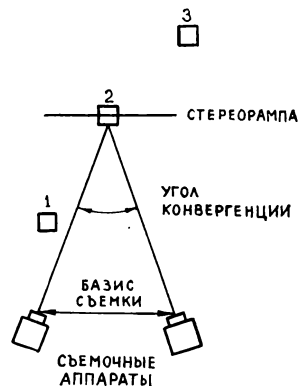


Рис. 1. Схема съемки для получения стереоэффекта: 1, 2, 3 — объекты съемки перед плоскостью конвергенции, на ней и позади

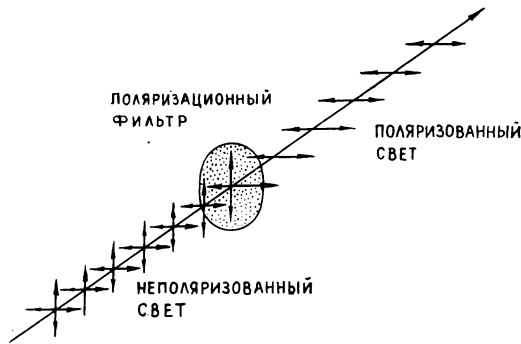


Рис. 2. Схема поляризации света

в очках по паре поляризационных фильтров, в каждой из которых один фильтр повернут относительно другого на 90° , происходит блокирование разноименных правому или левому глазу изображений стереопары, обеспечивающее их раздельное восприятие зрителем.

Поскольку поляризационные фильтры, установленные на проекторе и в очках, нейтрально-серые, сохраняется цвет стереоизображения. Существенный недостаток этого метода состоит в необходимости использовать алюминированный экран, предотвращающий деполяризацию.

Недавно фирма Polaroid Corp. сообщила о разработке специальных фильтров, обладающих свойством круговой, а не линейной поляризации. Фильтры устанавливаются таким образом, чтобы поляризованный луч вращался в противоположных направлениях. Их преимущество заключается в увеличении допустимого угла наклона головы при стереопроекции до 30° без появления фантомного изображения.

Конвергенция и стереобазис

Существуют два разных подхода к получению стереозффекта в кино. Согласно первому для достижения наилучшего качества предлагается использовать изменение конвергенции, а второму — регулировку стереобазиса.

Стереобазис, конвергенция, а также связанная с ними стереораппа находятся в весьма сложной взаимозависимости, которая определяется размером экрана, расстоянием рассматривания, фокусным расстоянием съемочного объектива и форматом пленки. Обе теории исходят из нескольких различных предпосылок о взаимодействии стереосъемки и физиологии зрения, а также требований к условиям и оборудованию для проведения съемки. Оба метода в принципе позволяют получить хороший стереозффект, не вызывающий напряжения глаз, а в ряде случаев они могут использоваться при производстве одного и того же фильма.

Исходное положение теории изменяемой конвергенции заключается в том, что более всего к характеру восприятия человеком глубины при стереосъемке приближается установка, в которой расстояние между оптическими осями двух объективов или стереобаза приблизительно равно $63,5$ мм, т. е. среднему расстоянию между глазами человека. Если объект находится в бесконечности, оси будут параллельны, но по мере приближения объекта они сводятся на него — конвергируют.

В обычном кино глаза постоянно конвергируют на экран. При рассматривании стереоизображения для выделения центральных объектов глаза должны конвергировать по-разному, что позволяет зрителю видеть эти объекты перед экраном или позади него. Ощущение относительной глубины в стереоизображении создается с помощью изменяющейся конвергенции, разность между двумя полями зрения возникает благодаря параллаксу, обеспечиваемому

базисом съемки, т. е. расстоянием между оптическими осями объективов.

Установка конвергенции при съемке или проекции может обуславливать расстояние, на котором наблюдаемый объект находится впереди или позади экрана, но она не влияет на внутреннее пространственное соотношение между разными объектами. Поскольку конвергенция стереопары представляет собой поперечное смещение одного изображения относительно другого, ее можно изменить при оптической печати или во время проекции, чего нельзя делать с базисом, так как это приведет к искажениям в соотношении изображений стереопары. Никакие смещения изображений стереопары не меняют взаимного расположения объектов внутри них. Если напечатать стереопару с плоского изображения и затем спроецировать ее на экран, то меняя конвергенцию можно создать ощущение, что все изображение висит в воздухе перед экраном. Но добиться из объектов выдвинулся вперед относительно другого, невозможно.

Регулировка конвергенции может быть осуществлена двумя способами — поворотом оптических осей объективов или поперечным сдвигом изображений, рисуемых объективами, относительно кадрового окна. Хотя поворот оптических осей кажется наиболее естественным способом изменения конвергенции, поскольку именно так происходит конвергенция глаз, поворот объектив вокруг своей оси вызывает трапециевидальное искажение изображения на пленке.

Установка конвергенции определяет место нахождения стереораппы по отношению к снимаемым в сцене объектам. Получаемые параллакс в стереопаре фиксируют на пленке пространственные соотношения между передними и заднеплановыми объектами. Изображение можно снять таким образом, что объекты на общих планах окажутся слишком глубоко смещенными в заэкранную зону, в результате чего глаза зрителей будут вынуждены дивергировать, т. е. их оси зрения расходятся, чтобы изображение объекта оказалось в центре сетчатки. В жизни такое положение для глаз неестественно, оно вызывает излишнюю утомляемость. Чтобы параллакс заднеплановых объектов стереопары на экране не превышал $63,5$ мм (т. е. теоретически глазам не приходилось бы дивергировать при рассматривании заднеплановых объектов), стереораппа должна постоянно находиться на том же расстоянии от съемочного аппарата, на каком экран находится от зрителя; обычно это расстояние равно $7,6$ — $13,7$ м. Если же один из элементов снимаемой сцены находится ближе $13,7$ м и при этом не вмещается в границы стереораппы, то он обрезается ею и стереозффект разрушается. Таким образом, средний и крупный планы неосуществимы, когда стереораппа располагается на расстоянии $13,7$ м или ближе по отношению к съемочному аппарату, за исключением съемок телеобъективами. Но как известно из опыта плоскостной съемки, использование телеобъективов, удаляющих объект на указанное расстояние, практически уменьшает до минимума глубину сцены.

Несмотря на вышеизложенное, при стереосъемке с переменной конвергенцией на фоне допустима некоторая степень дивергенции. Во всех случаях возможно и ограничение глубины реальной сцены, в которой происходит действие; чем меньше ее глубина, тем ближе стереораппа может находиться к съемочному аппарату. Принципиальное преимущество переменной конвергенции заключается в возможности съемки однокамерной системой с относительно устойчивым базисом, примерно равным $63,5$ мм. Используемая в настоящее время методика расчета оптимальной конвергенции весьма сложна. Необходимо также иметь в виду связанный с переменной конвергенцией эфффект удлинения, в результате которого любой фоновый объект, имеющий параллакс $63,5$ мм, будет казаться зрителю находящимся в бесконечности. При съемке с переменной конвергенцией, когда стереораппа находится на расстоянии $0,9$ м от съемочного аппарата, экранный

параллакс объекта, удаленного от нее на 1,8 м, будет составлять 266 мм. (Методика расчета параллакса по этим данным излагается в журнале Amer. Cinematogr., 1983, 64, № 10, с. 12). Это означает, что линейка, передний край которой находится в плоскости стереораппы, будет выглядеть уходящей в бесконечность. Тем не менее согласно теории переменной конвергенции экранный параллакс для объектов, находящихся на удалении, может составлять 380 мм или более.

Величина удлинения рассчитывается в виде отношения глубины стереораппы к ее ширине и учитывается при определении стереобазиса. Опыт съемки фильма «Челюсти. Стерео» показал, что заметное удлинение или усиление эффекта глубины, возникающее при отношениях 1,5:1 и 2:1, приемлемо, тогда как соотношение 4:1 дает слишком большие искажения.

В основу другого принципа стереосъемки положен переменный базис, который состоит в том, что при положительном параллаксе 63,5 мм изображение объекта будет казаться в бесконечности или на расстоянии, близком к ней. (Положительный параллакс соответствует объекту, воспринимаемому зрителем в заэкранной зоне.) При любом изменении базиса съемки следует помнить, что отношение между ним и стереораппой должно быть равно отношению между базисом зрения (63,5 мм) и расстоянием до экрана. Если принять эту величину за константу, то возникает прямо пропорциональная зависимость между базисом съемки и расстоянием до стереораппы, т. е. чем ближе стереораппа, тем меньше должен быть базис. Формула расчета базиса съемки учитывает упомянутые условия: $\text{стереобазис} = (\text{расстояние до стереораппы} / \text{соотношение глубины и ширины в плоскости стереораппы}) \times 63,5 \text{ мм}$ (расстояние от зрителя до экрана). Введение фактора отношения глубины к ширине в плоскости стереораппы в формулу расчета базиса стереосъемки позволяет использовать эффект удлинения в более контролируемых условиях.

Сторонники теории конвергенции утверждают, что изменение стереобазиса создает ощущение неестественной перспективы. Как известно, при использовании базиса более 63,5 мм возникает эффект миниатюризации. Хотя этот эффект иногда может быть использован специально, например в фильме «Волшебные путешествия», где съемка производилась с базисом 1,2 м, в обычной практике он неприемлем. С другой стороны, уменьшение базиса, если исключить съемку макетов, сокращает глубину сцены, т. е. искажает и уменьшает стереоэффект, появляется «гигантизм». Существует точка зрения, что гигантизм в стереоизображении воспринимается легче, чем миниатюризация. Если при уменьшенном стереобазисе стереораппа находится ближе экрана, уменьшение глубины вообще может казаться естественным.

Преимущества метода изменяемого базиса состоят в том, что он не вызывает напряжения зрения из-за дивергенции и неестественной конвергенции, хотя и обуславливает более серьезные требования к конструкции съемочного аппарата. Для большинства однокамерных стереосистем метод переменного базиса не применим, так как они имеют фиксированный базис съемки, который для разных аппаратов составляет от 63,5 до 74,9 мм (см. табл.). В отдельных системах, в которых возможно уменьшение базиса до 3—6 мм, также используется переменный базис.

При съемке с изменяемым базисом система позволяет производить регулировку конвергенции без внесения трапецеидального искажения. Иногда стереосъемка фильма может основываться на смешанном применении методов изменения базиса и конвергенции. Выбор того или иного метода в значительной степени зависит от требований, предъявляемых к характеру стереоэффекта и имеющегося оборудования.

Правильное воссоздание перспективы и глубины при стереосъемке (как и при плоскостной) зависит от расстоя-

ния между объектом и съемочным аппаратом с учетом стереобазиса. По мере ухода объекта на более далекое расстояние его пространственное положение, являющееся функцией стереобазиса, постепенно становится менее выраженным. Например, при расстоянии 18 м и базисе менее 63,5 мм экранный параллакс изображения, снятого 35-мм объективом, при проекции становится минимальным, и ощущение глубины теряется. Определение оптимальных параметров требует проведения тщательных проб и их отбора на основе субъективных оценок.

Большое значение для создания стереоэффекта имеет согласование условий съемки и проекции. Проекционная оптическая система должна юстироваться так, чтобы стереопары объекта, находившегося во время съемки (с базисом 63,5 мм) на том же расстоянии до съемочного аппарата, что и зритель до экрана, совмещались в плоскости экрана.

Чтобы обеспечить совпадение стереораппы с плоскостью экрана, рекомендуется снять контрольную сетку и использовать ее для последующей юстировки проектора. Такая юстировка проекторов не дает совпадения оптических центров изображений стереопары. Но возникающее при этом «подрезание» границ кадра очень невелико (менее 0,25 мм) и может быть скорректировано в процессе оптической печати вертикально расположенной стереопары. Затем по позитиву производится регулировка проекторов на экране, которая абсолютно необходима при совместном монтаже материалов, снятых с переменной конвергенцией и стереобазисом.

Системы стереосъемки и форматы

Известен ряд конструкций съемочных аппаратов, объективов и насадок, предназначенных для стереосъемки. До 1965 г. для этого использовались два съемочных аппарата (было снято более 60 стереофильмов).

С появлением способа Spacevision в 1965 г. главное внимание было обращено на однокамерные стереоскопические системы с вертикальным расположением стереопары. Системы этого типа приводятся в таблице, которая включает характеристики конструкции применяемой аппаратуры. Исключением среди приводимых систем является Stereospace с двумя 65-мм съемочными аппаратами и двумя 70-мм проекторами, теоретически обеспечивающая наибольшее разрешение и яркость стереоскопического изображения.

Для рационального использования площади пленки и оптимального соотношения сторон кадра при съемке по той или иной системе чрезвычайно важно расположение изображений стереопары. За рубежом наиболее распространено вертикальное расположение правого и левого кадра стереопары при съемке, дающее возможность получать широкоэкранный (кашетируемый) кадр.

В одной из первых стереосистем с вертикальным расположением Spacevision используется специально разработанный объектив VNC в обычной оправе, который обеспечивает размещение правого и левого изображений стереопары друг над другом в пределах 35-мм кадра. Другой вариант предусматривает съемку двумя 16-мм аппаратами с последующей печатью обоих изображений одно над другим на 35-мм пленке, при этом практически не требуется оптическая подгонка. Институтом стереоскопических исследований в США разработан также стандарт 35-мм кадра с вертикальным расположением стереопары (рис. 3).

Известны системы с горизонтальным расположением стереопары. Одна из них использовалась при съемке фильма «Стюардесса», имевшего большой коммерческий успех. Чтобы избежать соотношения сторон, создающего эффект «дверной рамы», при делении обычного 35-мм кадра на две половины в процессе печати позитива использовалось анаморфирование с коэффициентом 2. При проекции производилось дезанаморфирование с получением соотношения на экране 1,33:1. Тот же формат был ис-

Системы стереосъемки

| Система | Насадка, объектив, Другое | Необходимость реконструкции камеры | Оправа камеры, предусмотрена конструкция | Наименьшее фокусное расстояние, допускаемое конструкцией, мм | Максимальное эффективное отверстие (Диаметр) | Базис съемки, мм | Наименьшее расстояние конвергенции, м | Наименьшая дистанция наводки на фокус, м | Расстояние между центрами стереопары, мм | Соотношение сторон | Масса, кг | Габариты, мм |
|---------------------------------------|---------------------------|------------------------------------|--|--|--|---------------------------------------|---|---|--|-----------------------------|----------------------------------|------------------|
| Arrivision (с двойными объективами) | Д | полный комплект оборудования | Для стереосъемки Agri | 18 | 3,5 | 68* | 1,21 | 0,91—1,21 | 9,296 | 2,35:1 | 5,9 | 267×165×114 |
| Arrivision (с одинарными объективами) | Д | полный комплект оборудования | Для стереосъемки Agri | 18 ¹ | 2,5 | 74,9 | 0,61 | 0,3 | 9,296 | 2,35:1 | 3,6 | 84×175×129 |
| Derix | Д | специальная конструкция | | 20 | 2 ³ основной объектив | 71,8 | 0,457 | зависит от субъектива, $f' = 50$ мм — 0,76 | зависит от конвергенции, 9,432—9,931—9,479 | 2,35:1 | 3,6 | 177×133×82 |
| Dimension 3 | О | нет | BNCR, Panavision | 20 | 7 | 63,5 | 0,61 | 0,61 | 9,479 | 2,35:1 | 1,7 | 127×120×133 |
| Hoch Impact 3D | О | нет | BNC, BNCR | 17 и объектив 120° | используются объективы с Т-4 | 63,5 | 0,457 ⁴ | 0,457 | 10,261 | 2,5:1 | 2,7 | 152×152×152 |
| Optimax III | Д | используется камера Panavision | | 16 | 3,8 | от 51,5 до 73 в зависимости от f' | в зависимости от $f' = 16$ мм — 0,55 | передняя оптическая поверхность объектива 0,457 | 9,525 | 2,35:1 | около 3 | 146×98×292 |
| Spacevision | О | нет | BNC | 32 | 4,5 | 67 | 1,21 | зависит от объектива | 9,525 | 2,34:1 | примерно 2,7 | 133 дл. 166 шир. |
| Stereoscope | Н | нет | любая | 75 | зависит от объектива | переменный ⁶ , 35—203,2 | около 0,203 | зависит от объектива | 9,525 | регулируемое, обычно 2,35:1 | 22,6—27,2 (портативный 4—7) | 381×203×254 |
| Stereovision | О | нет | BNCR | 20 | 4 ⁸ объектив $f' = 32$ | переменный ⁴ , 40,64—101,6 | $f' = 20$ мм — 0,9; $f' = 60$ мм — 1,2 | для $f' = 20—0,76$ 60—1,2 | 9,525 | 2,35:1 | около 4 ⁷ | 177 шир. 228 дл. |
| Stereospace (две 65-мм камеры) | Д | — | — | 35 (на широкоформатной камере) | 1,4 | переменный ⁴ , 0—101,6 | в зависимости от f' , мм: 50—0,61 150—0,3 | 0,203 | — | 2,29:1 | с кассетой 300 м—45 синхрон. —68 | 762×558×762 |

Примечания.

1. При установке на 50-мм объектив насадочных линз.

2. Может быть увеличен примерно до 861 мм с помощью специальной зеркальной насадки.

3. В действительности светосила системы ниже примерно на 2,5 диафрагмы.

4. При установке подвижных дополнительных насадок в виде призм.

5. В действительности светосила системы ниже примерно на 2 диафрагмы.

6. От 9,5 до 127 мм для объективов с $f' = 75$ мм.

7. Масса объектива со светозащитной блендой.

8. Во всех системах — зеркальное визирование кроме Spacevision и Stereovision.

II. Из приведенных в таблице систем стереосъемки отобраны лишь применяемые на практике. Все названные системы, за исключением Stereospace, однокамерные и предназначены для получения вертикальной стереопары, размещенной на площади одного стандартного 35-мм кадра. В системе Stereospace применялись две синхронизированные 65-мм камеры, соединяемые в стереосъемочные установки в разных вариантах исходя из задачи конкретной съемки. Эта система была использована при производстве уникального аттракционного стереофильма «Волшебное путешествие», который демонстрируется на экран шириной 16 м двумя 70-мм кинопроекторами со стереофоническим звуковоспроизведением.

Названная аппаратура применялась для игровых съемок; эти аппараты отличаются постоянным базисом съемки (по величине близким к главному), набором объективов разных фокусных расстояний и устройством для их конвергенции.

Для комбинированных съемок, составляющих большой процент метража, как правило применялись двухкамерные установки, позволяющие изменять базис съемки, что необходимо для съемок макетов. Стереопара получается на двух отдельных пленках, затем оптической печатью получают один 35-мм фильм с выбранным размещением стереопары.

III. Уточнение некоторых терминов, используемых в таблице.

Н а с а д к а, о б ъ е к т и в, д р у г о е. Предусматривается установка перед основным объективом оптической насадки или используются специальные съемочные объективы на стандартной камере. В остальных — модификация всего стереосъемочного комплекса (другое).

П л а в н а я д и а ф р а г м а. В некоторых камерах регулировка экспонирования производится с помощью плавной (ирисовой) диафрагмы, в других применяются специально изготовляемые сменные диафрагмы с фиксированными значениями.

Р а с с т о я н и е м е ж д у ц е н т р а м и и з о б р а ж е н и й с т е р е о п а р ы. За исключением системы Stereospace, в которой используются две пленки, в остальных изображение снимается на одну 35-мм с вертикальным расположением кадров. Расстояние между центрами изображений стереопары должно максимально приближаться к расстоянию между двумя перфорациями, равному 9,48 мм (достигается наилучшее использование площади кадра). То же расстояние между центрами должно обеспечиваться проекционной системой. В противном случае во избежание вертикальной разъюстировки стереопары требуется компенсация. Приведенные величины соответствуют межцентровым расстояниям на прокатных копиях. В негативе они должны быть несколько меньше из-за проскальзывания при контактной печати.

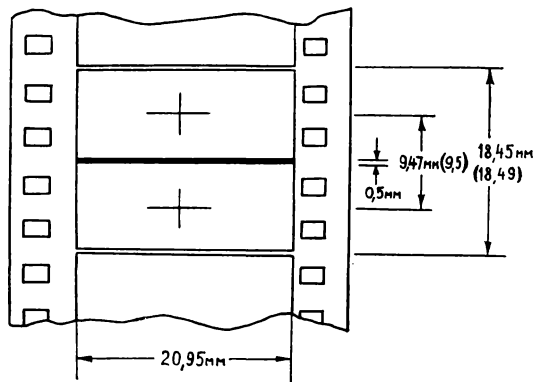


Рис. 3. Размеры кадра с вертикальным расположением стереопары на 35-мм пленке, шаг перфорации 4,75—0,02 мм. В скобках даны размеры на позитивный кадр, шаг перфорации 4,75+0,01 мм

пользован для печати копий на одной 35-мм пленке при возобновлении в 1971 г. стереофильма «Восковой дом». Часть копий этого фильма печаталась на 70-мм пленке без анаморфирования. В обоих случаях сохранено соотношение сторон стандартного кадра.

Фирма Stereovision Intern. предложила новый вариант формата. Для его получения съемка производится устанавливаемыми рядом 65-мм съемочными аппаратами Todd A. O. с реконструированным лентопотяжным механизмом на три перфорации. Съемочные аппараты имеют общую оптическую стереосистему с двумя обычными объективами и горизонтальным расположением стереопары. При печати на 70-мм пленку с помощью специального оборудования изображение растягивается в 1,5 раза, занимая пять перфораций в высоту. В результате применения анаморфотного объектива при стереопроекции достигается соотношение 1,85:1. Преимуществом этого метода является получение широкоэкранный изображения, использование одной оптической насадки при съемке и проекции, уменьшение расхода пленки и затрат на обработку на 40 % в связи со съемкой трехперфорационного кадра.

Вариантом горизонтального расположения стереопары на 35-мм пленке с анаморфированием является двухперфорационный кадр (Techniscope). При печати негатива на пленку CR1 (обращаемая) изображение растягивается в 2 раза. В результате его высота оказывается равной изображению с четырьмя перфорациями при сжатии по горизонтали 2:1. Для его проекции, как и фильма «Стюардесса», используется установка с анаморфотным объективом. В результате обеспечивается соотношение сторон 1,33:1. Главным преимуществом этой системы является экономия пленки и уменьшение количества перезарядок съемочного аппарата в два раза.

Еще одним горизонтальным вариантом является 35-мм система, обеспечивающая при съемке поворот правого и левого изображений на 90°. Такая ориентация частей стереопары позволяет получить соотношение сторон, приближающееся к широкоэкранному (кашетируемому) кадру. Чтобы не усложнять конструкцию проекционной установки, оптическая печать позитива производилась с общепринятым вертикальным расположением стереопары.

Техника стереосъемки

Соблюдение и учет всех требований стереосъемки позволяют избежать излишней утомляемости глаз, для чего прежде всего необходимо исключить следующие оптические дефекты, исходящие из общих условий съемки и проекции стереоизображения:

- несовпадение размеров изображений стереопары включая разную степень искажений (трапецидальный эффект);
- поворот изображений стереопары друг относительно друга в результате съемки под разными углами;
- несовпадение изображений по вертикали;
- неодинаковая резкость изображений;
- разница в экспонировании обоих изображений;
- разница в освещенности обоих изображений при проекции;

- неустойчивость изображений относительно друг друга.

Институт стереоскопических исследований США дает ряд рекомендаций по технологии стереосъемки, цель которых — обеспечение единства монтируемых планов стереоизображения и минимальной утомляемости глаз при рассматривании.

Для достижения наибольшего стереоэффекта стереорампа или плоскость конвергенции должны быть на достаточном расстоянии от съемочного аппарата, при этом желательно, чтобы объект съемки или съемочный аппарат находились в движении, перемещаясь по возможности на большее расстояние. Это создает динамический стереоэффект, усиливающий реализм изображаемой сцены и дающий более определенное ощущение выхода изображения на плоскость экрана. Как правило сцена должна разыгрываться в плоскости стереорампы или за ней, а отдельные ее элементы выдвигаться вперед, не касаясь при этом краев стереорампы.

В большинстве случаев конвергенция устанавливается по главному объекту, что обеспечивает совпадение ее плоскости с плоскостью фокусировки, позволяет получить стереоизображение, не утомляющее зрение, одновременно облегчая работу монтажера. Однако для достижения наиболее эффектных результатов указанные условия иногда нарушаются.

Учитывая некоторые конструктивные и эксплуатационные трудности, связанные с ограничением параллакса до 63,5 мм, при съемке дальних планов можно использовать параллакс более 63,5 мм, но в целом его максимальное значение должно быть меньше указанной величины (соответствует дивергенции 0,5° каждого глаза, не вызывающей утомления).

Если в обычном кинематографе представление о расположении объектов в пространстве создается за счет соотношения общих, средних и крупных планов, то в стереосъемке эта задача может решаться установкой конвергенции в каждом из этих планов по их сюжетно важным элементам. Несмотря на то, что в целом такая технология обеспечивает удовлетворительное качество, необходимо учитывать некоторые особенности. Сохраняя конвергенцию на сюжетно важном объекте при переходе с общего плана на средний и затем на крупный, в основном увеличиваются размеры объекта, а сам он остается в плоскости экрана, т. е. эффект стереоскопического приближения фактически отсутствует. Если в реальной жизни при приближении к объекту наблюдения увеличивается и его фон, то при стереосъемке фон будет казаться удаляющимся от главного объекта, что будет особенно заметно при съемке с движения и в несколько меньшей степени при использовании длиннофокусных объективов.

Во избежание подобных явлений необходимо вносить коррективы при съемке каждого плана отдельно. Учитывая, что на общем плане объект должен казаться более удаленным, конвергенцию при его стереосъемке следует устанавливать где-то перед ним, в результате чего он будет казаться находящимся позади экрана. На средних планах конвергенция устанавливается несколько ближе к объекту, а на крупных — непосредственно на объекте или иногда позади него, что требует осторожности.

При монтажных переходах с общего плана на средний и крупный приближение объекта будет ощущаться не только в увеличении размера, но и в перемещении объекта в пространстве. Рассмотренный метод может быть реко-

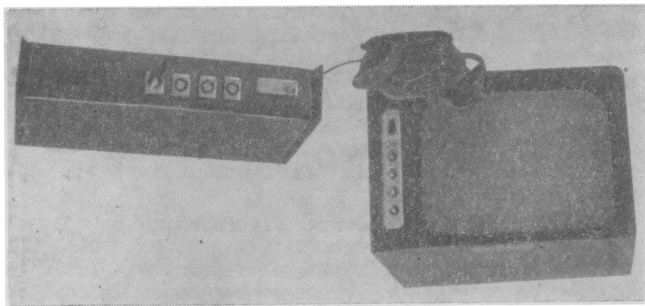


Рис. 4. Монитор, кодирующее устройство и электронно-оптические очки системы видеовизирования

мендован при съемке движущимся аппаратом с объективом, имеющим постоянное фокусное расстояние. Съемка общих, средних и крупных планов с изменением фокусных расстояний требует соблюдения еще одного условия — изменения стереобазиса в зависимости от фокусного расстояния объектива. В противном случае возникают искажения соотношения размеров объекта и фона. С увеличением фокуса объектива стереобазис должен уменьшаться.

Значительную помощь при стереосъемке может оказать система видеовизирования, разработанная корпорацией Stereographics для 35-мм съемочных аппаратов с видеоканалом. Она состоит из одной или двух (при стереосъемке двумя аппаратами) миниатюрных передающих камер, монитора, кодирующего устройства и электронно-оптических очков (рис. 4).

Видеосигнал от передающей камеры поступает на кодирующее устройство и затем на черно-белый монитор. Очки также подключаются к кодирующему устройству. При этом электронным способом достигается их переключение от прозрачной к непрозрачной фазе поочередно для каждого глаза. В результате на экране монитора можно видеть стереоизображение, идентичное тому, которое будет рассматриваться на киноэкране. Наблюдая изображение на мониторе без специальных очков, можно определить наличие вертикального смещения между изображениями стереопары, а также ее параллакс. Правильность выбранного параллакса проверяется расчетами, включающими величину параллакса на мониторе, ширину трубки и размер проекционного экрана. Фирма сообщает о возможности с помощью очков наблюдать на мониторе цветное стереоизображение со сделанных ею демонстрационных записей, воспроизводимых на стандартном видеоматриксном U-матик.

Для достижения успешных результатов при стереосъемке и проекции необходимо проведение серии проб на основе приближенных расчетных методов. Институтом стереоскопических исследований была разработана программа Spatial EFX для микро-ЭВМ Radio Shack PS-1, обеспечивающая высокую точность и скорость проведения расчетов по всем необходимым параметрам стереосъемки. Для информационного массива были использованы данные по 16 снятым стереофильмам и эксплуатационного опыта работы 600 стереокинотеатров, а также целый ряд теоретических положений.

Микро-ЭВМ может выполнять расчет положения объектов съемки с учетом их размеров; определение базиса съемки в зависимости от фокуса объектива и расстояния до снимаемого объекта; выбор конвергенции при переходе от общих планов к средним и крупным для сохранения реалистического восприятия стереоэффекта; расчет максимального выдвижения и удаления объектов относительно плоскости стереорампы для коротких и длинных планов; печать выходных данных по каждому плану для хранения и справок.

Программа рассчитана на работу в диалоговом режиме с постановкой дополнительных вопросов для уточнения первоначально сформулированной задачи. Наряду с использованием при киносъемке предусматривается возможность проведения всех необходимых расчетов для видеостереосъемки с применением анаглифов.

Приведем пример конкретного использования программы. Предположим, что объект, снимаемый средним планом, находится на расстоянии 3 м от съемочного аппарата. Фокусное расстояние объектива 32 мм, базис съемки 63,5 мм. Требуется определить величину конвергенции, при которой объект будет несколько позади стереорампы.

Первый вопрос системы будет касаться вида съемки — кино или видео? В зависимости от ответа подключается соответствующий блок, в данном случае — кино (F). Далее компьютер предлагает выбор определяемых параметров: расстояние зрителей до сюжетно важного объекта, конвергенцию, глубину пространственного восприятия, не вызывающую утомляемости, базис съемки (при съемке с изменяемым базисом) и т. п.; необходимо определить конвергенцию (C). Далее система предлагает в качестве базы для расчета следующие варианты: видимое расстояние до объекта при проекции в кинотеатре, съемка общего или среднего плана, особый параллакс для достижения специального изобразительного эффекта. Выбирается средний план (M). Затем задается расстояние фокусирования (3 м), фокусное расстояние объектива (32 мм), а также длина плана для определения его максимальной глубины с учетом обратной зависимости глубины и продолжительности рассматривания плана (короткий план S). После этого на дисплее появляются следующие результаты: $C = 9$ фт, 2 дм (2,8 м); дальний план = INF (бесконечность). Скорость произведения расчетов около 30 с.

Система также используется для накопления и выдачи разнообразной информации на бумажном носителе, связанной со съемкой конкретного плана, например, его номер, дата и время съемки (в микро-ЭВМ вмонтированы электронные часы), перечисление произведенных расчетов, дальний и ближний пределы плана.

Стереопроекция

В конце 60-х годов был разработан проекционный объектив, состоящий из двух половинок, устанавливаемых в общей оправе (рис. 5). Совмещение изображений стереопары по границам кадра регулировалось изменением зазора между двумя элементами объектива. Если расстояния между центрами двух изображений на пленке и центрами обоих элементов объектива были одинаковы и составляли

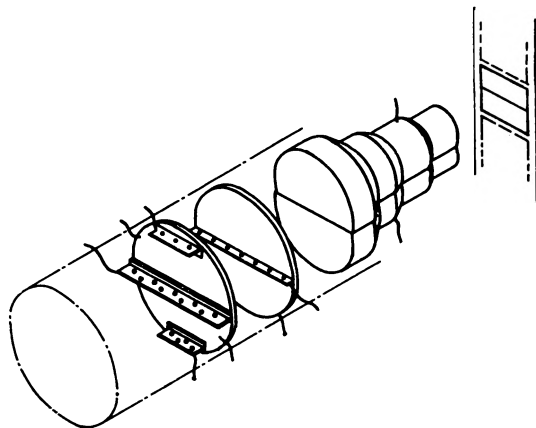


Рис. 5. Сдвоенный проекционный объектив с поляризационным и теплопоглощающим фильтрами

10,79 мм, то несовпадение проецируемых изображений стереопары выражалось той же величиной. На практике размер зазора обычно несколько меньше, благодаря чему изображения совмещались на номинальном расстоянии, при этом в кинотеатрах с обычной планировкой ошибка составляла менее 6,35 мм.

Самое большое преимущество проекционных объективов, состоящих из двух половинок, заключается в простоте. Их установка может быть произведена в течение нескольких секунд. Они обеспечивают высокое качество проецируемого изображения и в отличие от призм и зеркал не вносят никаких геометрических искажений. К их недостаткам относится необходимость иметь для каждого кинотеатра объективы с разными фокусами в зависимости от расстояния до экрана. Помимо этого из-за отсутствия общепринятого стандарта в разных системах стереосъемки используется различное расстояние между центрами стереопары. Таким образом зазор между двумя половинками в зависимости от формата стереосъемки требует регулировки, которая может производиться только на предприятии.

В 1982 г. появились две новые насадки Stereoflex и Polarator II. Первая представляет собой оптический комплект, состоящий из клинообразной призмы и зеркал (рис. 6). Сложность ее использования, характерная также для чисто зеркальных систем, заключается в необходимости юстировки по трем точкам; она может также несколько исказить размеры стереопары.

Система Polarator II (рис. 7) состоит из четырех призм, заменяющих зеркала. Регулировка стереопары по вертикали осуществляется двумя винтами.

Стереопроекция с одним проектором предпочтительнее в сравнении с двухпроекторной системой, но она связана со значительными потерями света. Разделение кадрового окна на две части (по горизонтали или вертикали) вдвое уменьшает количество проекционного света, приходящееся на каждое изображение стереопары. Эта потеря далее увеличивается за счет использования поляризационных фильтров на проекторе и в очках, а также некоторых световых потерь на экране. В сумме на них приходится более 85 % имеющегося светового потока, уровень которого и без того недостаточен. Для достижения наиболее оптимальных результатов рекомендуются осветительные проекционные системы с горизонтальным расположением ксеноновых ламп мощностью 2000 Вт для малых кинотеатров и 4000—5000 Вт для больших. Целесообразно также получать большую яркость изображения при меньших размерах экрана.

Для контроля освещенности изображений стереопары фирма Stereographics Corp. разработала специальный ракорд, состоящий из стереопары дополнительных цветов — красного и зеленого. При их совмещении на экране благодаря аддитивному сложению цветов должен получаться желтый. Отклонения в окраске, сказывающиеся в появлении на экране зеленоватого или красноватого оттенков,

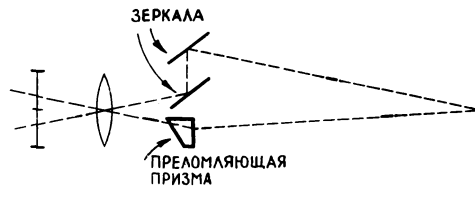


Рис. 6. Зеркально-призменная насадка Stereoflex

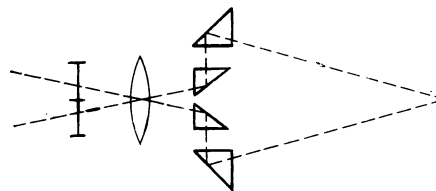


Рис. 7. Проекционная насадка Polarator

свидетельствуют о неодинаковой освещенности изображений стереопары и необходимости юстировки оптической системы стереопары и блока проекционной лампы. При использовании на проекторе зеркальных насадок для контроля освещенности перед ними могут устанавливаться красный и синий фильтры. Если не удается достигнуть удовлетворительной юстировки, блок проекционной лампы следует заменить.

Большие сложности стереопроекции вызваны отсутствием стандартизации в области стереосъемки и прежде всего из-за большого разброса значений расстояний между центрами изображений стереопары (см. таблицу). Такая ситуация вынуждает в кинотеатрах со стереопоказом каждый раз использовать новый проекционный объектив, соответствующий межцентровому расстоянию, принятому при съемке. В принципе любое из приводимых в таблице расстояний может служить стандартом, некоторые специалисты предлагают использовать для этой цели расстояние между четырьмя перфорациями 35-мм пленки. По их мнению, такой стандарт обеспечивает симметрию, удобен для оптической печати и комбинированной стереосъемки.

Важно также строго следовать существующему порядку расположения верхнего и нижнего (вертикальный формат) изображений стереопары, в частности верхнее изображение предназначается левому, а нижнее — правому глазу. Тот же стандарт должен соблюдаться при проекции.

Телевидение

УДК 621.397.61

Устройство для придания изображению перспективы, Тэрэбиден, 1984, 38, № 1.

Японская фирма «Ниппон дэнки» разработала приставку EPR-400 к генератору спецэффектов, осуществляющую поворот видеосигналов (т. е. изображения) на произвольный угол вокруг трех пространственных осей X, Y, Z: Установка работает в реальном масштабе времени и предназначена для создания перспектив. Последовательность поворота вокруг отдельных осей и углы поворота могут программироваться. Возможен комбинированный поворот одновременно вокруг трех осей, выбор начала координат произволен. Изображение может быть перемещено по каждой из осей отдельно. При перемещении вглубь создается эффект уменьшения удаленного изображения. Возможно плавное изменение размеров изображения — сжатие и расширение.

Ф. Б.

УДК 621.397.

Цветные ТВ камеры фирм Panasonic и Ampex, J. SMPTE, 1983, 92, № 11, 1255.

Фирма Panasonic (США) разработала цветную видеокамеру WV-3230/8AF с ультразвуковой автоматической системой фокусировки на основе 18-мм широкополосного (5 МГц) новикона, разрешающая способность камеры 350 строк, отношение сигнал/шум 46 дБ при освещенности 1400 лк и $\delta=1:4$. Нижний предел регулировки относительного отверстия диафрагмы $\delta=1:1,4$, минимальная освещенность 10,7 лк. 8-кратный вариобъектив имеет диапазон изменения фокусных расстояний 10,5—84 мм.

Американская фирма Ampex разработала портативную камеру FPC-10, предназначенную для ВЖ, ВВП и промышленных применений. Камеру можно использовать отдельно и в моноблоке с портативным 12,7-мм видеомонитором FPR-10. Объединенная система FPC-10/FPR-10 (видеокамера) получила название ARC-10, она имеет автономное питание и встроенный генератор кода SMPTE массой 10 кг.

Т. З.

УДК 621.397.61

Видеомониторы, J. SMPTE, 1983, 92, № 12, 1356.

Фирмой Panasonic разработан 48-см цветной видеомонитор/приемник ST-1930V с 12-канальным предварительно устанавливаемым тюнером. С помощью переключателя можно изменить размер развертки от нормального до выходящего за пределы ограничивающей рамки. Предусмотрены три переключаемых входа: телевизионный, кабельной линии и видеомонитора. Входное сопротивление линии можно переключать с 75 Ом до максимального значения. Размеры 490×530×490 мм, масса около 28 кг. Еще две модели этой фирмы — 32-см цветные видеомониторы ST-1330 и ST-1330M также снабжены переключателями размера развертки и могут использоваться в качестве дисплеев ЭВМ. ST-1330V предназначен для воспроизведения данных ЭВМ; ST-1330M удовлетворяет основным требованиям профессиональных цветных ТВ студий, а также может использоваться в качестве дисплея для ЭВМ.

Фирма Zenith Radio Corp. разработала 48- и 64-см цветные видеомониторы. 64-см имеет разрешающую способность до 450 строк по горизонтали, а 48-см — до 425. Дополнительные устройства можно включать непосредственно через гнезда входа сигналов звука и видео. Если сигналы поданы непосредственно на входы R, G, B, то обеспечивается повышенная разрешающая способность (плотностью воспроизведения до 80 знаков на строку). Это важно при воспроизведении телетекста или применения мониторов в качестве дисплея ЭВМ. В обоих видеомониторах используется система управления цветом этой же фирмы, система объединяет шесть подсистем управления изображением и цветом. Видеомониторы оснащены громкоговорителями.

Т. Н.

УДК 681.846.7:621.397

Применение взаимодействующих видеодисковых систем, Computer Graphics World, 1983, 6, № 12, 59.

Взаимодействующие видеодисковые системы рассматриваются специалистами как одно из самых важных новых устройств, изобретенных

в 80-е годы. Большой объем хранимой информации и возможность ее произвольной выборки делают взаимодействующие видеодисковые системы мощным средством для разнообразных применений от устройств машинного обучения до видеоигр и реклам. Эти системы — результат синтеза ЭВМ с видеодисковыми воспроизводящими устройствами. Интерфейс, придаваемый ЭВМ, позволяет произвольно выбирать до 54000 кадров, записанных на одной стороне видеодиска. Самые простые системы содержат стандартный видеодисковый проигрыватель, микро-ЭВМ и интерфейс.

Известно много вариантов подобных систем с мини- и микро-ЭВМ, некоторые из них имеют блоки электронной графики. Примером видеодисковой системы, дополненной электронной графикой является Graphover 9000 фирмы New Media Graphics. Эта и подобные ей системы сочетают гибкость электронной графики с чистой и зрелищной наглядностью видеоизображений.

Т. Н.

УДК 681.84.083.84

Метод нанесения рабочего слоя на основу, Funktschau, 1984, № 4, 12. Пресс-конференция на фирме BASF в связи с юбилеем «50 лет магнитной ленте» подтвердила интерес журналистов к магнитной ленте формата 8-мм Video. Основное внимание привлекли новые методы нанесения рабочего слоя на пленочную основу. Металлические пигменты обладают более высокой коэрцитивной силой, чем пигменты оксидов. По магнитным свойствам металлические слои, полученные вакуумным напылением, превосходят даже слои металлических пигментов, полученных поливом. Вакуумное напыление гарантирует гладкую поверхность. Металлический (около 300 атомов) слой обеспечивает запись сигналов высоких частот. Специалисты фирмы утверждали, что тонкие металлические слои теоретически идеальный магнитный материал цифровой видеозаписи, но форсировать внедрение формата 8-мм Video пока не нужно. Сейчас целесообразнее внедрять ленты шириной 12,7 мм с металлическим рабочим слоем, что позволит значительно улучшить качество записи

цифровых сигналов. Журналистам была продемонстрирована лабораторная установка для напыления металлов, созданная фирмой Leubold-Heraeus (ФРГ). Пучок электронов при силе тока 1 А ускоряется напряжением 28 кВ и раскаляет торцевую поверхность кобальто-никелевого стержня диаметром около 6 см до 1600 °С. Испаряющийся металл конденсируется на относительно холодной поверхности пленки-основы.

В будущем предполагается использовать метод фирмы Matsushita — упорядоченного размещения металлических частиц на основе. Лабораторная установка работает с производительностью 10 м/мин магнитной ленты, после боковой обрезки — около 20 лент шириной 8 мм. BASF в настоящее время налаживает установку производительностью 100 м/мин.

Стоимость 8-мм видеокассеты с лентой, выпускаемой по этому методу, будет вдвое превышать стоимость традиционной кассеты с 12,7-мм лентой. По прогнозам специалистов, в последующие 15 лет магнитная лента сохранит за собой ведущее положение в качестве электромагнитного накопителя информации, однако фирма BASF разрабатывает магнитооптический метод записи с помощью луча лазера. Ил 2.

Н. Ю.

УДК 681.84.083.84

Устройство для очистки и оценки видеоленты, Тэрэбидзен, 1984, 38, № 1.

Фирма «Ампекс-Дзяпан» выпускает устройство TVE-1 для устранения выпадений и экспрессной оценки 25,4-мм видеоленты на катушках с трехчасовой программой. Устройство содержит блоки очистки и подсчета выпадений. Поверхность рабочего слоя и обратная поверхность основы очищаются вакуумным отсосом, а поверхность рабочего слоя — сапфирным ножом, что устраняет не менее 70 % выпадений. Блок подсчета измеряет и регистрирует выпадения по всей длине ленты, фиксируя их местоположение. Выпадения измеряются специальной разработанной 9-канальной головкой: шесть каналов используются для измерения выпадений на дорожках видеосигналов формата С, один — на дорожке синхросигналов и по одному — на 2 и 3-й дорожках звуковых сигналов. Оптический датчик оценивает волнистость краев ленты, обнаруживает их повреждение, выделяет изменения уровня на звуковых дорожках; возможна установка двух уровней регистрации выпадений. Результаты измерений отпечатываются на ленте через каждую минуту, по завершении испытаний печатающее устройство выдает максимальную длительность выпадений и их местонахождение,

среднюю и общую их длительность. При появлении пакетных выпадений отсчитывается их местонахождение и число занимаемых ими дорожек (в пересчете к числу дорожек видеосигнала по формату С). Отпечатываются дата и время проведения испытаний. Размеры блока очистки 740×565×520 мм, масса около 55 кг, размеры блока измерений 273×220×410 мм, масса около 15 кг.

Ф. Б.

УДК 621.397.13

Непосредственное усиление световых сигналов в оптическом волокне, Тэрэбидзен, 1982, 36, № 6.

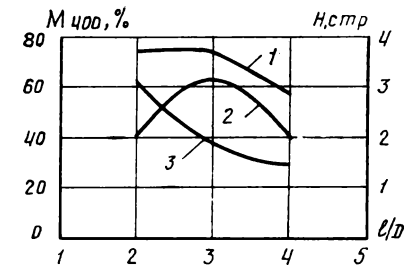
Японской фирме «Ниппон дэнки» удалось провести успешный эксперимент по непосредственному усилению световых сигналов внутри оптического волокна, без выполняемого непосредственно предварительного преобразования светового сигнала в электрический. Такое усиление осуществляется вводом в волокно излучения другого лазера, длина волны которого несколько меньше длины волны передаваемого сигнала. Нелинейное взаимодействие излучений приводит к «рамановскому усилению», в результате которого передаваемому сигналу сообщается энергия луча другого лазера. Фирма провела эксперимент с одноименным волокном, диаметр сердечника которого 10,9 мкм. Источником излучения был лазер на алюмо-иттриевом гранате. Световой сигнал с длиной волны 1,38 мкм усиливался импульсами лазера с длиной волны 1,32 мкм, длительность импульсов 0,4 мкс и пиковая мощность 10 Вт. В волокне длиной 30 м удалось добиться усиления сигнала в 1000 раз. При использовании импульсов мощностью 30 Вт ожидаемое усиление может достигнуть 10⁶. Был также проведен эксперимент по рамановскому усилению светового сигнала с длиной волны 1,4 мкм и мощностью 1 мкВт непрерывным излучением лазера на алюмо-иттриевом гранате мощностью 0,6 Вт. Мощность передаваемого сигнала возросла до 4 мкВт, т. е. усилена в 4 раза. Хотя усиление непрерывным излучением лазера из-за ограниченности мощности пока недостаточно велико, теоретически установлено, что непрерывное лазерное излучение мощностью 30 Вт обеспечивает усиление в 1000 раз.

Ф. Б.

УДК 621.385.832.564

18-мм сатикон с магнитной фокусировкой и электростатическим отклонением, Okasaki S. et al. NHK Techn. Rep., 1983, 26, № 6, 196.

Тщательное изучение электростатической отклоняющей системы дефлектор выявило критичность соотношения ее длины к диаметру с неизвестным ранее оптимумом при $l/D \approx 3$ по качеству фокусировки, особенно в углах. Эксперименталь-



ные данные о разрешающей способности и геометрических искажениях раstra для 18-мм трубок с дефлекторным отклонением для разных l/D представлены на рисунке. Соблюдение найденного оптимума выявилось в укорочение 18-мм МЭ-сатиконов на 20 мм и сопровождалось ростом модуляции видеосигнала с мелких деталей M_{400} (1 — центр, 2 — края мишени). Ухудшение геометрии (3) незначительно и не выводит искажения за пределы нормы (0,3 %) для простейшего сведения растров в трехтрубчатых камерах ЦТВ. Также незначительно (~10 %) возрастание требуемого отклоняющего напряжения.

В коротком МЭ-сатиконе использована гетероструктурная мишень последней модификации (с двойным легированием SeAsTe-фотослоя), стандартная триодная пушка, нос 10-мкм конусной апертурой, и девятипериодный дефлектор с электродами «изогнутая стрела» на стенках колбы. Электроды дефлектора из хрома толщиной 200—300 нм формируют фототравлением или лазерным выжиганием через металлический шаблон из тонкокатанной ленты с регулируемым поджимом к стенке, выбирающим разнокалиберность колб по внутреннему диаметру. Подчеркнута исключительная точность и остальных узлов; коническая апертура в диафрагме из тантала получена не лазерным проколом, а выдавливанием и практически лишена эллиптичности. Сборка пушки с ситалловыми спейсерами и приваркой твердым припоём помимо неизменности межэлектродных расстояний при разогревах термокатода гарантирует соосность с колбой 50 мкм. Сигнальная пластина и выравнивающая сетка выведены через два кольца с уплотнением через индий. Ил. 35, сп. лит. 21.

И. М.

УДК 621.397.6:654.19

Составной телеобъектив для носимых телекамер, Ito T., Wada M. Broadcast Eng., 1983, 35, № 12, 1153.

Максимальный регулировочный диапазон Δf даже лучших серийных варифокальных объективов 40 : 1. Этого недостаточно для целей оперативного телерепортажа с портативными телекамерами. В качестве вре-

менной меры для камер на 18-мм трубках состыковали через призму два объектива — камерный j13×9В и вариофокальный А22×12,5, оба с встроенными системами двукратного скачкообразного изменения масштаба центральной части изображения (экстендер). Первый с насадочной линзой имел $\Delta f=9-118$ мм, второй 12,5—250 мм, и в результате получили регулировочный диапазон 110 : 1—25—2750 мм. Относительное отверстие телеобъектива при максимальном фокусе 1 : 28. Составной объектив монтируют на общей подставке с основным камерным блоком. Ил. 1, табл. 1.

И. М.

УДК 621.385.832.564

Повышение разрешающей способности видикона, -Marseille Н. NTG — Fachber, 1983, № 85, 160.

Диагональ раstra в 25-мм видиконе с магнитной фокусировкой и отклонением расширена на 20 % без изменения расхода мощности на развертку пучка. Калибровка колбы по внутреннему диаметру стекла с точностью 10 мкм и нанесение фокусирующих электродов непосредственно на ее стенку увеличила эффективный диаметр электронных линз и одновременно решила проблему соосностей, также влияющие на качество фокусировки пучка. В тонкопленочных электродах из хрома потери на вихревые токи мень-

ше, чем в традиционных массивных цилиндрах, так что обычной мощности разверток достаточно и для расширенного раstra. Вывод выравнивающей сетки осуществлен вблизи мишени при помощи 3-мм керамического кольца. При этом благодаря торцевому выводу сигнальной пластины (через планшайбу) сохранена ординарная индиевая запредсозка колбы.

Размер раstra в модернизируемой трубке фирмы Heilmann 12×16 мм, выходная емкость 3 пФ. В результате с простым триодным прожектором разрешение в центре изображения 1000 линий с 50 %-ной модуляцией сигнала.

И. М.

УДК 621.397.133

О разрешающей способности пространственного модулятора света в системе отображения ТВ информации, Манкевич С. К., Матвеев И. Н. Техника средств связи, сер. Техника телевидения, 1983, вып. 3, 98.

Показаны преимущества ТВ пространственно-временных модуляторов света (ПВМС) на основе электрооптических кристаллов по сравнению с ПВМС на основе масляной пленки, глубина рельефа которой изменяется под действием электронного луча. Проведен анализ разрешающей способности ПВМС для систем отображения телеинформации на большой экран.

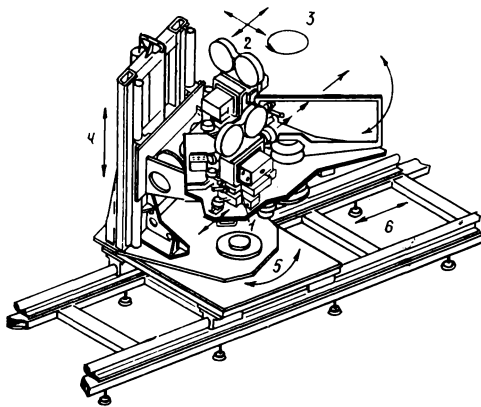


Съемка и проекция кинофильмов

УДК 778.554.1.5

Управление съемками с движения при помощи компьютера, Cinematographique, 1983, 13, № 6; 14, № 1, 69.

Сконструирована установка для стереоскопических съемок с движения по горизонтали, вертикали поворотов по двум осям, управляемой при помощи запрограммированного компьютера. Установка состоит из двухкамерной стереоскопической съемочной системы (см. рис.), смонтированной на платформе с устройствами для регулирования интерокулярного расстояния и перемещения камер относительно светоделительного зеркала 1 и 2. Платформа с камерами и зеркалом вращается по центральной стереоскопической оси 3 и установлена на подъемнике 4, который укреплен на подвижной части базовой площадки, способной разворачиваться по вертикальной оси 5. Базовая площадка установлена на рельсовом пути 6 и подвижна по горизонтали в прямом и обрат-



ном направлении. Движения могут осуществляться в зависимости от программы компьютера: раздельно, в любых комбинациях либо все четыре одновременно. Не контролируются компьютером и выполняются опера-

Электронно-лучевой ПВМС на основе охлаждаемого кристалла может обеспечить отображение на большом экране ТВ изображения со стандартом разложения 600×800 элементов при размерах электрооптической мишени 26×33×0,15 мм. Для обеспечения второго ТВ стандарта (1250×1600 элементов) необходимо использовать кристалл с размерами 52×67 мм или уменьшить в два раза толщину мишени, что вполне достижимо при современной технологии выращивания и обработки электрооптических кристаллов. Табл. 1, ил. 2, сп. лит. 5.

Н. Л.

УДК 621.397.61

Видеокассета формата U-matic, Television, 1983, май/июль, 20/3, № 3, 144.

Фирма Апрех выпустила 19-мм видеокассету серии 197 вещательного качества формата U-matic, предназначенную для аппаратуры ВЖ, ВВП и прямого монтажа. Используемая в кассете видеолента рассчитана на стандартное время записи 10, 20, 30 и 60 мин, ее можно применять и в миникассетах, рассчитанных на 20 мин. Характеристики видеоленты удовлетворяют всем требованиям видеоманитофонов серии BVU фирмы Sony. По мнению специалистов, кассета 197 отличается высокой точностью передачи сигналов яркости и цветности, очень высоким отношением сигнал/шум и весьма малыми искажениями.

Т. З.

тором наводка на фокус, диафрагмирование объективов и установка интерокулярного расстояния. Нет сведений о компьютерном обеспечении, средствах связи между компьютером и приводами, обеспечивающими движения системы и о самих приводах.

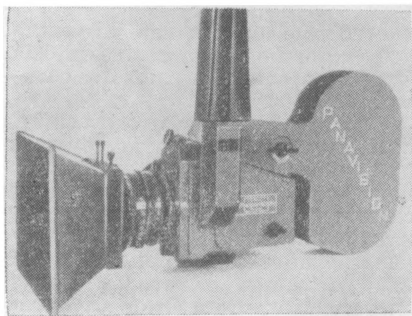
Видимо, при замене стереоскопической двухкамерной системы стандартной камерой любого формата установка может быть использована для съемки двумерного изображения (прим. реф.). Ил. 1.

А. Ю.

УДК 791.44.02:621.397.6

Выставка киносъемочной техники, From G. Film & TV Kameratapp, 1983, 32, № 12, 722.

На выставке киносъемочного и ТВ оборудования, сопутствовавшей 125-й технической конференции SMPTE, были представлены кинокамеры, видеокамеры, вспомогательное оборудование для киносъемок, а также оборудование для мон-



тажа и озвучивания фильмов. На стендах фирмы Aggriflex была показана легкая камера для 35-мм формата с корпусом из магния и механизмом 3511С; ее масса вместе с оптикой и пленкой 3,2 кг (см. рис.). Камера устанавливается на операторском кране с удлиненной легкой стрелой; имеются выход на ТВ тракт и дистанционное управление. В качестве светоделительного устройства для визирования вместо призм применена легкая пластина CCD Bild Platte. Данные об углах подъема стрелы крана и панорамы могут быть записаны запоминающим устройством микрокомпьютера и использованы при съемке дублей. Камера с оптическим видеискателем предоставляется на прокат фирмой Panavi-sion.

Фирма Eclair показала новую 16-мм камеру Panogam, в которой сохранены некоторые особенности предыдущих модификаций Eclair 16, в частности переходные оправы объективов для съемок на формат Супер-16, кассеты и расположение привода.

На стенде Cinema Products была представлена электронная кинокамера EC-35, здесь же демонстрировалась система воспроизведения стереоскопического изображения на обычном цветном телевизоре. Зрителям представлялись очки с пластинами, темнеющими при усилении ТВ сигнала и светлеющими при его ослаблении. Чередование фаз, предназначенных для правой и левой пластин отдельно, зависит от управляющего сигнала, поступающего по кабелю, и соответствует частоте чересстрочности на экране кинескопа. Таким образом, каждый глаз видит одно из изображений стереопары. В результате достигается хороший стереоэффект и точное цветовоспроизведение. На основе вышеуказанного принципа фирма Agri Vision разработала ВКУ для стереосъемок, позволяющее оператору в очках с сигнальными пластинами контролировать по экрану монитора стереоэффект, обнаруживать неисправности оптической системы или собственные ошибки.

Фирма Fries Eng. показала моди-

фицированные камеры Mitchell Fries 35R с лупой визирования и наводки на фокус по матовому стеклу и Fries 35 R3 со встроенным зеркальным обтюратором. Обе камеры могут быть оснащены выходом на ТВ тракт. Имеются переходные оправы для крепления объективов различных фирм.

Новостью в области вспомогательной техники явилась «говорящая» хлопушка: на большое табло, работающее на жидких кристаллах, выводится информация о номерах дублей, сценах и т. д. и достаточно внятный голос электронного синтезатора проговаривает текст. Информация может передаваться по кабелю и на магнитофон. Фирма Taylor Camera Systems демонстрировала автоматическую штативную головку Hot Head. При съемке с вертолета в направлении «вперед», будучи расположенной в зоне, недоступной для оператора, головка управляется дистанционно. При кренах вертолета уклоны камеры выравниваются креплением Taylor Body Mount, снабженным гироскопами. Установка крепления возможна лишь на вертолетах с высоким шасси.

Новым изделием на выставке была электрифицированная бесшумная операторская тележка Panther фирмы FCV Schmidle & Fitze с автоматической колонной, поднимающей оператора вместе с камерой. Тележка обладает высокой маневренностью на гладком грунте, может передвигаться и по рельсам.

Демонстрировался покадровый двигатель со счетчиком для камер Aggriflex, предназначенный для съемок с частотами от 1 кадр/с до 1 кадр/99 ч. Другой привод — «Супер мотор» с кварцевой стабилизацией 24 и 25 кадр/с и плавнорегулируемыми частотами от 5 до 80 кадр/с снабжен электронным цифровым счетчиком, тахометром и запоминающим устройством, фиксирующим все значения частот, использованных при съемке. Были показаны питающие устройства Power Might, работающие от сети, с выходом на 12 В, 10 А и Combo с двумя выходами на 12 В, 10 А; они обеспечивают бесперебойную работу камер при длительных скоростных съемках, когда затраты электроэнергии превышают возможности батарей. Двумя устройствами по-разному решена задача устранения полос при съемках изображения с ТВ кинескопа и устранения мигания при съемках с использованием газоразрядных ламп: прибор Cine Check при помощи регулирования частоты кадромены и наблюдением за изображением в видеискателе камеры, прибор HNI Cristal-Control на камерах с углом открытия обтюратора не менее 144° устанавливает фиксированную частоту 24 кадр/с.

Камерами Aggriflex 35BL, 35111 и 16FR возможны съемки без полос и мигания также на частотах 7,5; 30, 60 и 120 кадр/с. При 60 Гц в сети съемки производятся с частотами 27 и 97 кадр/с.

Экспонировался портативный 16-мм телекинодатчик ST1B, с помощью которого фильм с оптической или магнитной фонограммой может быть перезаписан на видеоленту в кассете или в катушке и воспроизведен как позитив или негатив.

Среди широко представленной ТВ аппаратуры экспонировалась новая скоростная ТВ камера PCSC фирмы Advanced Techn. Div., в которой можно изменять продолжительность экспозиции от 1/60 до 1/10 000 с. Таким образом, получаются резкие несмазанные изображения быстропротекающих процессов, которые могут быть показаны на прямом и обратном ходу или как стоп-кадры.

Фирма W. Disney Studios показала съемки макетов, выполненные при помощи телескопического устройства, управляемого микропроцессором. Телескопическая приставка к камере снабжена широкоугольным объективом и дает возможность снимать крупный план в труднодоступных участках макета, выполнять в пределах миниатюрной декорации панорамы и другие динамические съемки. Ил. 1.

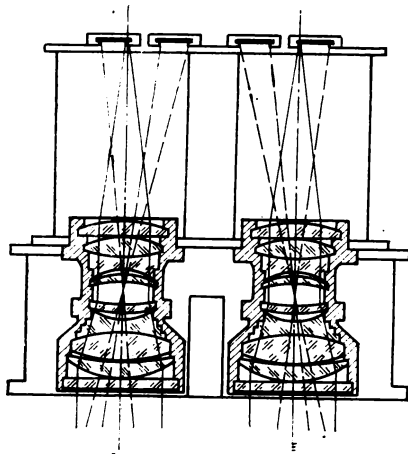
А. Ю.

УДК 711.112

Система MOMS для съемки из космоса, Engelhardt W. Fernseh- und Kino-Technik, 1984, 38, № 4, 161.

Западно-германский концерн Messerschmitt-Bölkow-Blohm разработал электронную фотокамеру MOMS (Modulares-Optoelektronisches - Multispektrales Satellitenbil/) и платформу SPAS к ней, которые американским космическим кораблем Shuttle были выведены на орбиту летом 1983 г. в качестве постоянно действующего спутника Земли (высота около 300 км). Фотоприемником в фотокамере является линейный ПЗС длиной 2,8 мм с количеством элементов 1728. Так как четкость изображения, обеспечиваемая одним ПЗС вдоль строки недостаточна, было решено применить по четыре ПЗС (общее количество элементов 6912). Во избежание пропусков в передаче информации вдоль строки, обусловленных оправами ПЗС, фотокамера снабжена не одним, а двумя объективами, каждый из которых обслуживает по два из четырех ПЗС (см. рис.).

Разработанные фирмой Rodenstock 8-линзовые съёмочные объективы (1: 3,5/237,2 мм) обеспечивают при съемке полосы длиной 140 км разрешение вдоль строки деталей длиной около 20 м в диапазоне длин волн 450—1050 нм. Для получения



такого же разрешения в поперечном направлении скорость развертки составляет 380 строк/с (скорость спутника 8 км/с). За 12 с система снимает территорию размером 140×95 км с четкостью 4700 строк, количеством градаций серого 256.

Применение двух объективов со светофильтрами (для диапазонов 575—625 нм и 825—975 нм) позволяет получать зеленое и красное цветоделенные изображения, синее изображение может быть синтезировано в результате анализа полученного изображения на ЭВМ.

Система MOMS не содержит никаких механических движущихся частей, что повышает ее надежность, и обеспечивает высокое качество изображения. Система очень экономична и легко может быть переведена на другую орбиту, четкость изображения или спектральную чувствительность. В систему входит магнитный накопитель информации,

рассчитанный на 15 мин, устройство обработки и передачи информации на Землю со скоростью 21 Мбит/с.

Л. Т.
УДК 791.44.022:621.868.273

Операторская стрела Orion, Категатанп, 1984, 33, № 3, 156, 158.

В Риме на киностудии Cinecitta впервые была продемонстрирована операторская стрела Orion, разработанная западногерманским кинооператором и имеющая массу всего 100 кг. Стрела может транспортироваться в легковом автомобиле с кузовом «универсал». В течение 20 мин стрела может быть установлена на операторскую тележку Dolly и может нести современную кинокамеру

теля обеспечивают панорамирование по горизонтали или вертикали, угол которого может достигать 360°. Продолжительность полного оборота от 2 с до 25 мин.

Наблюдение за изображением при съемке осуществляется по телевизору кинокамеры. Для дистанционного управления стрелой и камерой служит специальная колодка в руках оператора. Возможно ручное управление для выполнения каких-либо сложных движений. Прокат операторских стрел Orion осуществляет итальянская фирма Technovision. Ил. 1.

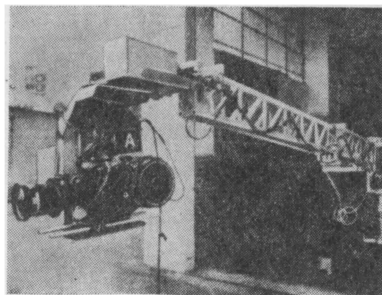
Л. Т.

УДК 620.178.4:534.8

Моделирование вибрационных процессов в демпфированных структурах с учетом температурно-частотных характеристик вибропоглощающих материалов. Бувайло Л. Е., Ионов А. В. Акустический журнал, 1984, XXX, вып. 1, 18.

Рассмотрены характеристики равномерно демпфированных (слоистых) элементов модельной и натурной конструкций. На примере слоистых стержней рассмотрены два наиболее важных для практики случая: жесткие вибропоглощающие покрытия (двухслойные структуры) и армированные покрытия или конструкции типа «сэндвич» (трехслойные структуры). Показана возможность взаимного пересчета динамических и диссипативных характеристик слоистых структур и выбора вибропоглощающего материала модели по известному материалу натурной конструкции. Ил. 4, сп. лит. 4.

Н. Л.



массой до 25 кг (см. рис.). Телескопическая конструкция позволяет с помощью электродвигателя в течение минуты раздвигать стрелу с размера 2,7 до 8,7 м, который превышает размер стрелы у некоторых операторских кранов. Стрела Orion позволяет вести киносъемку на расстоянии от 12 см до 7 м от уровня пола. Два бесшумных электродвига-

□

Электроника в кинематографии

УДК 778.53:621.397.621

Съемка кинофильма с помощью видеозаписи, Н о f f t a n n К. Категатанп, 1984, 33, № 3, 132.

На кинофестивале 1984 г. в Зап. Берлине был представлен художественный фильм «Die Frau ohne Körper und der Projektionist», целиком записанный на видеоленту, а затем переведенный на 35-мм кинолентку. Применение видеотехники позволило сократить съемочную группу до восьми человек, которые вместе с аппаратурой могли разместиться в одном легковом автомобиле с кузовом «универсал».

Видеозапись велась на 25,4-мм магнитную ленту с временным кодом; для предварительного монтажа

проводилась перезапись фильма на 12,7-мм магнитную ленту посредством любительского видеоманитфона. Всего было записано материала на 40 часов, который благодаря малым размерам видеокассет мог храниться в одной картонной коробке. Окончательный монтаж фильма (до его перевода на киноленту) был проведен в студии телецентра RTL (Люксембург) в течение восьми недель.

По качеству изображения материалы, снятые при дневном освещении, были почти не отличимы от материалов, полученных прямой киносъемкой. Однако на объектах с повышенной яркостью заметны «тянучки» и мерцания. При низкой освещен-

ности изображение объектов становилось более зернистым и менее резким. Резкость ухудшалась и при воспроизведении быстро движущихся объектов. Пока перевод видеозаписи на киноленту стоит дорого, но ее применение открывает большие художественные возможности для актеров и съемочной группы. Ил. 3.

Л. Т.

УДК 778.588.681.14

Компьютеризованная фильмовая лаборатория, V a g i a n N. ВКСТS J., 1984, 66, № 2, 58.

Возможности и быстрый прогресс вычислительной техники, ее быстрое внедрение в отдельные операции технологических процессов определяют

современность постановки вопроса о создании единой для всего данного производства управляющей системы. Максимальный эффект такая система может давать лишь при условии автоматического накопления и кодирования данных, например по способу штрихового кодирования. При записи данных персоналом, не знакомым с записывающим устройством, многие преимущества системы будут утеряны. Обсуждаются две возможности создания единой управляющей системы: использование одной большой ЭВМ с большой емкостью памяти, централизованно управляющей всеми операциями технологического процесса, и объединение в единую цепь всех используемых на отдельных операциях микрокомпьютеров. Утверждается, что вторая система имеет реальные преимущества перед первой. Практически она может быть осуществлена применением реально существующих отдельных блоков — микрокомпьютерных устройств. До 64 таких блоков могут быть объединены в одну цепь. Использование микрокомпьютеров значительно проще, чем мультипрограммирование при большой ЭВМ. Микрокомпьютеры могут быть использованы в объединенной системе без существенных изменений; начинать можно с компьютеризации одной или двух отдельных операций, а позднее включать их в объединенную систему с минимальными затратами.

Для типовой фильмовой лаборатории объединенная компьютерная система может содержать 10 микрокомпьютеров. Единая управляющая система может включать в себя четыре подсистемы: управления производством, технической информации о фильме, управления качеством, хранения информации. Эти подсистемы охватывают сгруппированные определенным образом и согласованные между собой операции оформления приема, выдачи и отправления заказов, подготовки негатива к печати — его автоматической разметки, монтажа, свето-цветоустановки, печать фильмокопий, денситометрический и цветометрический контроль и коррекцию, информацию о количестве затраченной пленки и числе напечатанных копий и т. п.

Реальность создания объединенной компьютерной системы управления для фильмовой лаборатории обеспечивается наличием существующих Photo Micro-систем: INPS (объединенная система подготовки негатива), AUTOQ (система автоматической разметки), MICRODENSE (система денситометрического и цветометрического контроля), DUEDATE (система управления производством, контролирующая продвижение заказов на кино- и

видеофильмы), PRINTERNET (компьютерная система управления работой копираппарата, процессом печати с использованием данных Database или INPS), MICROFRAME (новая система записи кадров и соответствующих им номеров по краю пленки, определяющая их расположение на поступающей рабочей или монтажной копии и эффективно осуществляющая разметку). Ил. 4.

Ц. А.

УДК 778.588:681.14

Устройство управления кинокопировальным аппаратом, Geag J. BKSTS J., 1984, 66, № 2, 64.

В фильмовой лаборатории Rank (Англия) разработано новое устройство управления работой кинокопировального аппарата (УУК), которое должно заменить существующие системы управления. Благодаря модульной конструкции устройства, большей степени компьютеризации с применением диагностического программирования, обеспечивающего обнаружение неисправностей с указанием причины и места их возникновения как в устройстве, так и в копираппарате, с УУК достигается более высокий уровень автоматизации процесса, большая простота обслуживания, меньшая вероятность брака.

На передней панели УУК, связанного с копираппаратом кабелем и волоконной оптикой, размещены пульт управления и дисплей. На дисплее показывается число кадров и дается информация о неисправностях, сопровождаемая звуковым сигналом. Управление копираппаратом и прием информации осуществляется оператором (копировщиком) нажатием соответствующих кнопок и переключателей. Подготовка к печати производится следующим образом. В кадровом окне копираппарата устанавливается нулевой кадр негатива (с начала или конца ролика). В считывающий узел УУК заряжается перфорированная паспортная лента, определяющая условия печати. Подается команда RESET, по которой начинается счет кадров и одновременное считывание условий печати при движении негатива сначала в прямом, а затем в обратном направлении. После этого паспортная лента может быть удалена, а печать будет проводиться УУК в соответствии с паспортом, созданным в его памяти и при прямом и обратном направлениях движения негатива, всего ролика полностью, отдельных его фрагментов или петьель. Для совместного использования данных счета кадров с цветовым паспортом УУК запоминает число кадров между его метками. Максимальная емкость памяти УУК 660 меток. После автоматического определения паспорта, подходящего для

данного копираппарата, в аппарат заряжается пленка для печати, негатив фонограммы, устанавливается требуемая лампа и вводится схема, по которой УУК будет проводить печать. Пробная печать, когда нужно выбрать скорость, обеспечивающую возможность разделения двух соседних планов, может проводиться без соблюдения всех установленных условий по команде TEST. Команда к началу печати с соблюдением всех необходимых условий подается нажатием кнопки START. Если команда принята, об этом сообщается усилением свечения сигнальной кнопки; если не принята, УУК подает сигнал «Ошибка» с указанием места и причины, и работа копираппарата начинается лишь после устранения обнаруженных неисправностей. В ходе печати УУК автоматически управляет натяжением пленки, обеспечивает стабильность экспонирующего света, правильную работу светового затвора. Копираппарат устанавливается автоматически, когда кончается весь негатив или отобранный для печати фрагмент или напечатано нужное число петьель. Возможно печатать отдельные отрывки со скоростью, отличающейся от скорости печати всего материала. На случай аварии имеется запасной привод для медленной подачи пленки от руки в прямом и обратном направлениях. Дополнительные кнопки управления копировальным светом позволяют проводить экспозиционные пробы при выключенном аппарате. Благодаря модульной конструкции УУК пригоден для различных типов аппаратов. Оно установлено на ряде аппаратов, в том числе на двух аппаратах иммерсионной печати.

В качестве основного узла УУК используется 16-разрядный микрокомпьютер Data General MP 100, обеспечивающий запоминание 64 Кбайт информации, который связан с копираппаратом через устройство вход/выход. Каждая подсистема связана с этими каналами через модуль согласующего устройства — интерфейс. Каналы одинаковы для всех копираппаратов, интерфейсы для них различны. Поэтому чтобы приспособить УУК к тому или иному аппарату, нужно лишь заменить модуль согласующего устройства.

Ц. А.

УДК 621.397.611

SP-2000 — высокоскоростная видеосистема записи изображения, Funkschau, 1983, № 19, 19.

Фирмой Kodak разработана высокоскоростная система электронной съемки изображения со скоростью 2000 кадр/с. С помощью электронной съемочной матрицы металл-окисел-полупроводник (MOS), разработанной фирмой, скорость съемки может быть доведена до 12000 кадр/с. Раз-

решающая способность системы 46080 элементов изображения, это больше, чем у существующего ТВ изображения. Система содержит видеоманитфон, работающий на 12,7-мм магнитной ленте. Вследствие требующейся высокой плотности записи информации обычная запись на ви-

деокассеты здесь не применима. Помимо изображения в цифровой форме записывается и передается на экране монитора также другая информация: дата и время дня, частота съемки, номер каждого кадра и др. Анализ записи каждого кадра и

дальнейшая обработка информации может осуществляться при помощи внешнего компьютера.

Производство приборов системы осуществляет американская фирма Spin Physics Co., входящая в Kodak.

Ц. А.

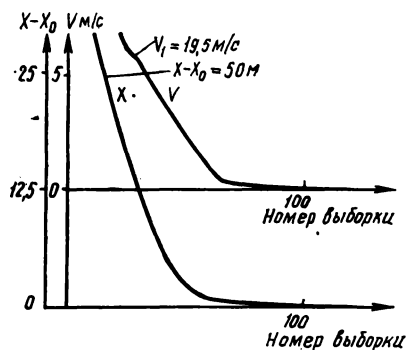
Запись и воспроизведение звука

УДК 681.84.846.73

Система транспортирования магнитной ленты с цифровым управлением, Bonello O. J. Audio Eng. Soc. 1983, 31, № 12, 921.

Рассматриваются отличительные особенности лентопротяжного механизма (ЛПМ) и системы управления (СУ) нового студийного магнитофона фирмы Solidyne SRL (Аргентина) для записи на ленту шириной 6,3 мм. Магнитофон имеет лентопротяжный тракт с открытой петлей ленты и непосредственным приводом ведущего вала. Двигатели намотывателей — постоянного тока с возбуждением от постоянных магнитов. Они имеют 24 полюса и скошенные пазы якоря, чем обеспечивается неравномерность крутящего момента в течение оборота менее 3 %.

В аппарате применена микропроцессорная СУ ЛПМ, причем микропроцессор осуществляет непосредственное управление оконечными модулями (усилителями мощности) боковых двигателей. Система автоматического регулирования (САР) скорости ведущего двигателя — аналоговая. Для управления усилителями мощности используются сигналы таходатчиков боковых двигателей, определяющие радиусы рулонов ленты. Передаточная характеристика усилителей имеет повышенную крутизну в области больших входных напряжений. Это позволяет повысить токи якоря при разгоне и торможении рулонов с лентой с сохранением точности регулирования в режиме рабочего хода. Для повышения точности регулирования в САР натяжения со стороны подающего рулона используется аналоговый корректирующий контур с управлением по отклонению. Датчик натяжения ленты выполнен на фотопаре, связанной с подпружиненным рычагом, причем механического демпфера нет. Датчик натяжения используется и как датчик обрыва/окончания ленты в режиме перемотки. В режиме рабочего хода обрыв/окончание ленты обнаружива-



ется по несоответствию частот тахосигналов боковых двигателей. Некоторые данные ЛПМ аппарата: коэффициент детонации на скорости 38 см/с $\pm 0,03\%$; средняя скорость перемотки около 17 м/с для рулона ленты 760 м; точность поиска заданной точки фонограммы соответствует $\pm 0,13$ с на скорости 38 см/с.

В режиме поиска микропроцессорная СУ обеспечивает постоянное ускорение с нелинейной компенсацией на конечном этапе. Одновременно вдвое увеличивается натяжение ленты и коэффициент передачи разомкнутой цепи САР натяжения.

Приведены расчетные графики изменения скорости и координаты ленты от времени при торможении механизма и различных параметрах системы управления. Приведены также экспериментальные кривые для

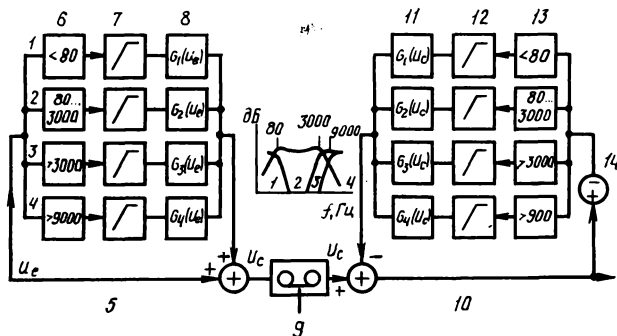
реального механизма (см. рисунок). Здесь v — скорость движения ленты, м/с; $X - X_0$ — координата ленты относительно точки поиска, м. Отсчет с номером 100 соответствует времени 13,3 с (частота выборки 7,52 Гц).

Ю. Е.

УДК 534.85

Студийная система компандирования Долби А, Bruch W. Funkschau, 1983, № 20, 69.

Студийную систему компандирования Долби А отличает сравнительно небольшая продолжительность процессов нарастания и затухания сигналов, что достигается подразделением звукового диапазона на четыре поддиапазона (см. рисунок) с полосами пропускания канала 1 до 80 Гц; канала 2 — от 80 до 3000 Гц; канала 3 — больше 3000 Гц и канала 4 больше 9000 Гц. В канале записи (компрессии) 5 в каждом поддиапазоне имеется соответствующий фильтр 6, ограничитель 7 и усилитель 8 с коэффициентом усиления $G(U_e)$, зависящим от уровня сигнала. Для записи на магнитофон 9 подается сигнал U_c , образованный непосредственно из входного сигнала U_e и сигнала, прошедшего через компрессор. Канал воспроизведения содержит экспандеры 10 для каждого поддиапазона, усилители 11 с меняющимся коэффициентом усиления $G(U_c)$, ограничители 12 и филь-



ры 13. На выход подается напряжение и непосредственно от магнитофона и от экспандера через фазоинвертор 14. Принцип подразделения спектра звуковых частот на поддиапазоны используется в ряде других типов компарандеров, например в компарандере Telcom фирмы «Телефункен» (ФРГ). Ил. 8.

Ц. А.

УДК 621.395.74

Оптимальное размещение громкоговорителей около отражающих поверхностей, Ballagh K. O. J. Audio Eng. Soc., 1983, 31, N 12. Рассматриваются эксперименты по оценке величины сопротивления излучения громкоговорителей и оптимизации частотной характеристики (ЧХ) громкоговорителей прямого излучения на низких частотах соответствующим расположением их относительно трех отражающих плоскостей помещения: пола, стен и потолка. Кратко излагается теория излучения громкоговорителей и приведены формулы излучаемой мощности и сопротивления излучения, нормированного к сопротивлению излучения в свободном пространстве. Приводятся частотные характеристики громкоговорителя, имеющего добротность $Q=0,707$ в заглушенной камере и в реальных условиях, и график зависимости нормированного сопротивления излучения от относительного расстояния r/λ_c , где λ_c — длина волны, соответствующая резонансной частоте системы f_c . Вычисляя характеристику мощности громкоговорителя в различных точках, можно найти оптимальное расположение громкоговорителя по критерию минимального отклонения его характеристики от гладкой.

Дается описание эксперимента по определению характеристики мощности громкоговорителя и ее отклонений в различных точках от гладкой характеристики. Вычисления производились в диапазоне $(0,8 \dots 80) f_c$ для 20 различных расстояний от угла $r/\lambda_c = 0,125 \dots 10$ и при изменении угловых координат θ и α с шагом 5° . В эксперименте использовалась трехмерная полярная система координат (рис. 1),

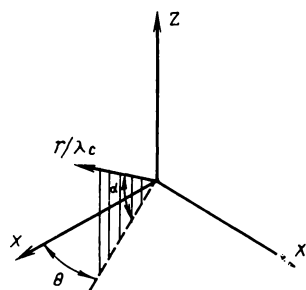


Рис. 1

было просчитано 8000 точек. В каждой из них было вычислено среднеквадратичное отклонение от гладкой характеристики. Поскольку на высоких частотах громкоговоритель уже нельзя рассматривать как точечный источник, вычисления были повторены на сокращенном диапазоне $(0,8 \dots 8) \cdot f_c$.

В результате были получены величины среднеквадратичного отклонения в зависимости от трех полярных координат θ , α и r/λ_c . Для большей наглядности среднеквадратичные отклонения были представлены графически в виде

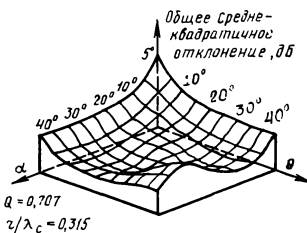


Рис. 2

поверхностей (рис. 2) для различных расстояний от угла и различных добротностей Q громкоговорителей. Подъемы здесь соответствуют большему отклонению, впадины — меньшему. Приводится также таблица координат точек оптимального расположения громкоговорителей с различными Q , которая была составлена на основании большого количества экспериментальных данных. Дается пример анализа результатов эксперимента для некоторых значений параметров. В заключение делается вывод, что при оптимальном расположении отклонения характеристики от гладкой могут быть уменьшены до ± 2 дБ, а при размещении случайным образом они доходят до ± 10 дБ. Ил. 9, табл. 1, сп. лит. 5.

Е. В.

УДК 534.843

О создании хороших акустических условий в концертном зале при строительстве новой филармонии в Лейпциге, Fasold W. Bild und Ton, 1984 37, № 4, 109.

В Лейпциге в 1981 г. было закончено строительство филармонии; в ней имеются большой концертный зал на 2000 мест, где исполняются музыкальные произведения большими симфоническими оркестрами и хорами, объем зала 20000 м^3 , и малый зал на 500 мест для камерных и сольных концертов, а также для проведения конференций, кинофестивалей и других мероприятий.

Перед проектировщиками стояла сложная задача создания большого концертного зала, отвечающего высоким требованиям акустики зала в сочетании с его архитектурой. За основные критерии высокого акустического качества взяты: чистота (прозрачность) звучания C_{80} в пределах ± 2 дБ в течение 80 мс после звучания источника, пространственность восприятия R в пределах $+1, +7$ дБ, оптимальное время затухания звука.

Предварительное исследование проводилось на моделях с применением импульсной звуковой техники и современных вычислительных средств. В результате исследований была принята форма зала, представляющая в плане трапецию со скошенными углами ее большой стороны (см. рис. 1): 1 — место органа; 2 — место оркестра; 3 — партер; 4 — места слева и справа от оркестра; 5 — амфитеатр; 6 — балкон. Приведена специальная акустическая обработка стен и потолка, создающая требуемые условия звукопоглощения и звукоотражения. Стены зала обработаны деревянными плитами специального профиля с размерами по высоте 8 и 5,6 м. Потолок покрыт поглощающим материалом, смонтированным из блоков цилиндрической формы диаметром 12—13 м.

Проведенные проектные, строительные и отделочные работы позволили создать большой концертный зал с частотной характеристикой

| Акустические параметры зала, дБ | A | B | C |
|-----------------------------------|------|------|------|
| Падение уровня звукового давления | | | |
| заполненного | — | -1,0 | +2,0 |
| незаполненного | — | -2,1 | -0,6 |
| Прозрачность звучания C_{80} | | | |
| заполненного | -0,5 | -1,2 | +0,7 |
| незаполненного | -1,2 | -2,1 | 0 |
| Пространственная восприимчивость | +4,2 | +3,1 | +5,1 |

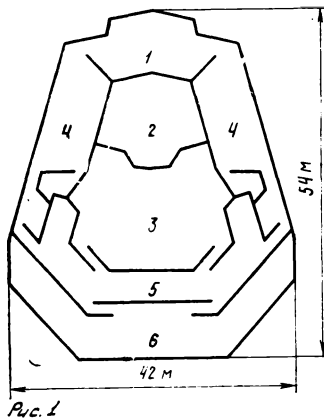


Рис. 1

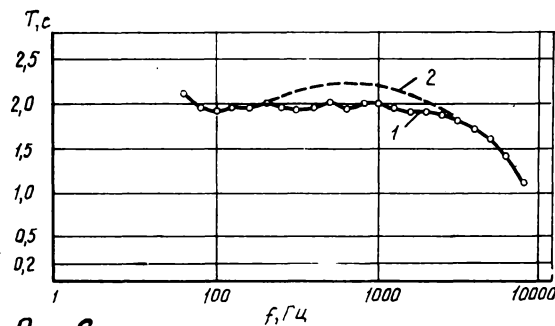


Рис. 2

(см. рис. 2), из которой видно, что оптимальное время реверберации T , равное 2,0 с, остается постоянным в пределах 80—2500 Гц и медленно падает примерно на 0,2 с в средне-частотном диапазоне. Другие акустические параметры представлены в таблице для разных зон размещения слушателей: А — партер; В — балкон, С — места справа и слева от оркестра. Табл. 1, ил. 15, сп. лит. 13.

В. У.
УДК 621.396.97:681.84.085:681.322

Применение вычислительной техники на Венгерском радио, Бернат И. Радио и телевидение, OIRT, 1984, 34, № 1, 23.

Первая ЭВМ на радио Венгрии была введена в эксплуатацию в 1979 г. и использовалась в основном для электронной обработки данных в области экономической

и организационной деятельности. По мере накопления опыта эксплуатации ЭВМ области ее использования расширяются и одной из важнейших задач теперь ставится разработка единой и комплексной системы ведения хозяйственных и финансовых дел.

Еще более важным, не имеющим традиций является использование ЭВМ в производственной деятельности — подготовке передач. В звуковом архиве Венгерского радио хранятся материалы примерно 500 тыс. передач. Была разработана модель, позволяющая производить быстрый поиск необходимой информации в массиве данных на основе 26 характерных признаков и их логической взаимосвязи, например возможность поиска по автору, режиссеру, жанру, продолжительности программы и т. п.



При наличии в фонде нескольких звуковых материалов, удовлетворяющих запросу, на основе дополнительных данных можно выбрать самый подходящий. Таким образом, сложный и трудоемкий процесс учета и поиска записей заменяется современной информационной службой многостороннего применения.

Введена автоматизированная система распределения студий и технического персонала, позволяющая вести планирование занятости студий, технических средств и персонала, а затем можно получить точные сведения о суммарном использовании технических средств, о проценте их занятости, можно также вычислять и распределять расходы, связанные с использованием студий. Автоматизированная система используется для учета магнитных лент и их оборота, запаса магнитного материала, за оборотом уже использованных лент и для подготовки соответствующих отчетов.

Используемая ЭВМ — средней мощности, модульно-расширяемая, дисковая память емкостью около 200 Мбайт. Программное обеспечение и процессоры создают диалоговые системы, к центральному блоку подключена сеть терминалов, размещаемых у потребителей. В вычислительном центре работают около 30 специалистов, примерно половина занимается решением задач развития, остальные эксплуатацией ЭВМ.

В. У.

Киноплёнка и ее фотографическая обработка

УДК 771.531:778.6:535.217

Применение поглотителей УФ лучей в цветных светочувствительных материалах, Langen Н. J. J. Appl. Photogr. Eng., 1983, № 4, 132.

Обсуждается роль защиты от УФ излучения на разных стадиях фотографического процесса — ее влияние на качество и сохраняемость цветного изображения. На стадии съемки она способствует лучшему цветовоспроизведению и большей резкости, приводит к уменьшению необходимой коррекции при экспонировании светом ЛН пленок, предназначенных для дневного света. На стадии печати — уменьшает необходимую коррекцию, сближает друг с другом различно сенсбилизированные позитивные материалы,

исправляет дефекты градации желтого, возникающие за счет воздействия УФ составляющей печатающего света и уменьшает вероятность появления следов электростатических разрядов, максимум энергии которых приходится на УФ область. Такие следы возникают при быстрой перемотке пленки, а также при хранении ее в условиях повышенной температуры и влажности. В период хранения цветного изображения защита от УФ излучения улучшает также его световую стабильность.

Для идеального цветовоспроизведения в соответствии с характеристикой спектральной чувствительности человеческого глаза (кривая 1, рис. 1) на стадии съемки должно быть исключено воздей-

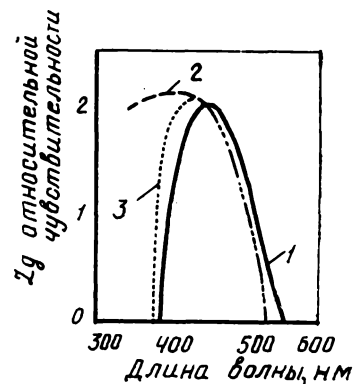


Рис. 1

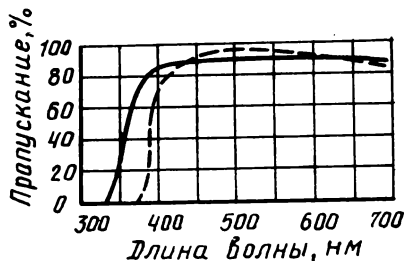


Рис. 2

вие всех лучей с длиной волны, меньшей 380 нм, на пленку, спектральной чувствительности которой отвечает кривая 2. Этому требованию удовлетворяют лишь немногие объективы со специальным покрытием (пунктирная кривая, рис. 2), большинство же объективов пропускает эти лучи (сплошная кривая). Согласно стандарту ФРГ на объективы DIN 4522/6 их пропускание для лучей длины волны 360 нм не должно превышать 10 %, а стандарт ISO не дает рекомендаций по пропусканию объективов в коротковолновой зоне спектра.

Эффективную защиту от УФ излучения на всех стадиях фотографического процесса обеспечивают полные на пленки слои, содержащие вещества, поглощающие УФ лучи, изменяющие спектральную чувствительность пленки (кривая 3, рис. 1). Ил. 11, сп. лит. 11.

Ц. А.

УДК 771.752

Исследование кинетики отбеливания в персульфатных растворах, Schulz H., Redko A. V. *Signalzeichnungsmaterialien*, 1984, 12, № 2, 121.

По результатам исследования влияния концентрации составных частей персульфатного отбеливающего раствора и его pH на эффективность отбеливания серебряного изображения модельной эмульсии типа используемой в пленке ЦП-8Р был установлен оптимальный его состав. Он содержал окисляющее вещество — персульфат аммония 8,5 г/л, ускоряющие вещества — хинон (в форме гидрохинона) 2,2 г/л и бромид калия 47,8 г/л, стабилизирующее вещество — медный купорос 1,87 г/л и ацетатный буфер для поддержания pH=3,7 — ацетат натрия 7,56 г/л и уксусная кислота лед. 15 мл. Была сопоставлена кинетика отбеливания серебряного изображения пленок ЦП-8Р и ПЦ-7 «Орво» при обработке их в стандартном феррицианидном растворе и персульфатных отбеливающих растворах состава, указанного выше (№ 1) и несколько отличающегося от него (№ 2), являющегося оптимальным в отношении скорости проникновения раствора в эмульсионный слой пленки. Было установлено, что во всех трех растворах

серебряное изображение пленки ЦП-8Р отбеливается хуже изображения пленки ПЦ-7 и объясняется это тем, что пленка ЦП-8Р имеет более толстые эмульсионные слои, больший нанос серебра и применяемые в ней дубители обуславливают худшую кинетику набухания эмульсии. На рисунках показана зависимость оптической плотности D_{900} различных полей сенситограммы на пленках ЦП-8Р (рис. 1) и ПЦ-7 (рис. 2) от продолжительности отбеливания (0, 1, 2 и 4 мин) в растворах стандартном феррицианидном (а) и в персульфатном № 1 (б), из которых следует, что для пленки ПЦ-7 уже за одну минуту достигается такая же степень отбеливания, как в феррицианидном за 4 мин. Для пленки ЦП-8Р даже за 4 мин в персульфатном растворе не достигается степень отбеливания, соответствующая 4-мин обработке в стандартном растворе, и оптическая плотность, обусловленная остаточным серебром на этой пленке, приблизительно вдвое больше соответствующей плотности пленки ПЦ-7. На пленке ЦП-8Р

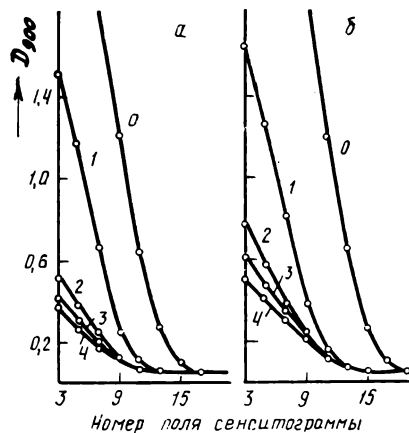


Рис. 1

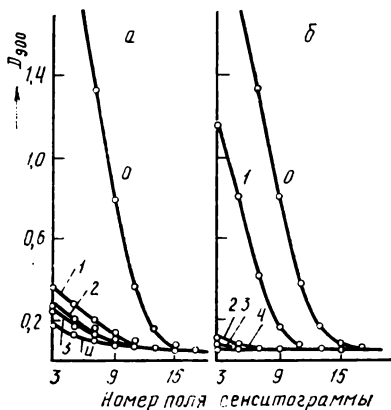


Рис. 2

□ □ □

снижение содержания остаточного серебра до допустимого уровня может быть достигнуто увеличением продолжительности отбеливания в персульфатном растворе и концентрации ускорителя в нем. Согласно результатам ускоренных испытаний персульфатное отбеливание практически не ухудшает сохранность цветного изображения по сравнению с феррицианидным. Ил. 11, сп. лит. 13.

Ц. А.

УДК 771.533.3

Электрофизические свойства фотографического эмульсионного слоя, Резников М. А. *ЖНиПФК*, 1984, 29, № 1, 46.

Изложены результаты экспериментальных исследований электропроводности и статической поляризации в постоянном поле, диэлектрической проницаемости и диэлектрических потерь в частотном интервале 0,02—10 кГц, а также импеданса переменному току на реальных образцах фотографических эмульсионных слоев. Электропроводность эмульсионного слоя обусловлена в основном содержащейся в желатине влагой, т. е. видимо, основные подвижные носители заряда — протоны, освобожденные при диссоциации молекул воды. Оценены энергия активации и характерное время ионной миграционной поляризации эмульсионного слоя, обуславливающей зависимость его электропроводности и емкости от приложенного электрического напряжения. Ил. 4, сп. лит. 11.

Н. Л.

УДК 277.023.743:778.38

Отбеливание голограмм, Кособокова Н. Л., Фаерман Г. П. *ЖНиПФК*, 1984, 29, № 1, 52.

Приведены результаты исследования процессов отбеливания голограмм, имевших целью повысить их дифракционную эффективность (ДЭ), обеспечить спектральную неизбирательность и сделать отбеленные голограммы не темнеющими на свету. Отбеливание голограмм в проявителе D-19 (обычный контрастно повышающий проявитель) существенно повышает их ДЭ, а отбеливание голограмм, проявленных в специальных фотографических проявителях ГП-2 и ГП-11, не повышает их ДЭ. Показано также, что дифракционная эффективность отбеленных голограмм зависит от массы и кристаллической структуры серебряной соли, образующей элементы голограмм. Табл. 7, сп. лит. 7.

Н. Л.

БИБЛИОГРАФИЯ

Новые книги

КИНОФОТОТЕХНИКА

Клаусс Г., Мойзель Г. **Применение светофильтров в фотографии**/Сокр. пер. с нем. Е. З. Кулик и Е. М. Шляхтер. — М.: Искусство, 1983. — 174 с. — 1 р. 10 к. 50 000 экз.

Даны рекомендации применения светофильтров в черно-белой и цветной фотографии, изложены вопросы использования специальных фильтров, в частности в процессе репродукции. Один из разделов посвящен киносъёмочным фильтрам.

Технология и свойства светочувствительных материалов и магнитных лент: Сб. трудов. — М.: Госниихим-фотопроект, 1983. — 151 с. — Библ. в конце статей. — 1 р. 50 к.

В 20 статьях сборника представлены результаты исследований процессов сушки адгезионных подслоев основы пленки, методов и приборов для измерения толщины основы и слоев многослойных систем, техники экстраузного полива, кристаллизационного процесса галогенидов серебра, процессов фотографической обработки, свойств материалов, аналитического контроля и регенерации серебра.

Шацкая А. Н. **Основы стереофотокиносъемки**. — М.: Искусство, 1983. — 152 с. — Библ. 46 назв. — 70 коп. 3000 экз.

Обоснованы теоретические положения стереосъемки и проекции, выбор оптимальных параметров съемки и требуемая точность их определения. Дано описание инструментального способа определения базиса съемки, способов измерения физиологической стереомодели, рассмотрены вопросы организации показа стереоизображений.

Шустров В. А. **Нанесение светочувствительных сред на твердую подложку и измерение толщины фотослов**. — М.: НИИЭТХИМ, 1983. — 40 с. — Библ. 76 назв. — 40 коп. 245 экз.

Рассмотрены способы и устройства для нанесения галогенсеребряного или несеребряного фотослоя на твердую подложку. Проанализированы методы измерения и контроля толщины фотослоя.

ОПТОЭЛЕКТРОНИКА, ГОЛОГРАФИЯ

Воропаев Н. Д. **Немецко-русский словарь по квантовой электронике, голографии и оптоэлектронике**. — М.: Русский язык, 1983. — 447 с. — 4 р. 40 к. 7600 экз.

Словарь содержит перевод около 22 000 немецких терминов по квантовой электронике, лазерной технике, голографии, оптическим методам обработки информации, нелинейной оптике и т. п. Приложен указатель русских терминов.

Миросников М. М. **Теоретические основы оптико-электронных приборов**: Учебное пособие для вузов./ 2-е изд., перераб. и доп. — Л.: Машиностроение, 1983. — 696 с. — Библ. 166 назв. — 1 р. 90 к. 8000 экз.

Классифицированы оптико-электронные приборы, дана их схема, рассмотрены ее отдельные элементы. Раскрыты принципы и техника сканирования и растровой модуляции, приведены характеристики сигнала и шума, вопросы выделения оптического сигнала на фоне случайных помех. Указаны области применения этих приборов, в частности для обработки изображений.

СВЕТОТЕХНИКА. ЦВЕТДЕЛЕНИЕ

Гуревич М. М. **Фотометрия: Теория, методы и приборы**/2-е изд., перер. и доп. — Л.: Энергоатомиздат, 1983. — 268 с. — Библ. 80 назв. — 1 р. 50 к. 7500 экз.

Представлена система фотометрических единиц и ее применение для характеристики оптических свойств тел и материалов. Дано описание наиболее распространенных источников и приемников излучения, методов и приборов, используемых для измерения световых величин, фотометрических и спектрофотометрических характеристик.

Шашлов Б. А. **Теория цвета и цветовоспроизведения**: Учебное пособие. — М.: Моск. полиграф. ин-т, 1983. — 80 с. — Библ. 5 назв. — 20 коп. 7000 экз.

Изложены теория идеального цветовоспроизведения, синтез цветов реальными красителями, начала дубликационной теории и принципы маскирования.

ТЕЛЕВИДЕНИЕ

Григорьев М. М. **Сборник задач и упражнений по регулировке и ремонту телевизоров цветного изображения**. — М.: Высшая школа, 1983. — 111 с. — Библ. 4 назв. — 15 коп. 80 000 экз.

Даны задачи и упражнения по регулировке и нахождению неисправностей в телевизорах типа УЛПТЦИ, УПИМЦТ, ПИЦТ.

Дворкович В. П., Кривошеев М. И. **Измерение и контроль линейных искажений сигналов в ТВ канале**: Учебное пособие. — М.: Всес. ин-т повышения квалификации работников телевидения и радиовещания, 1983. — 168 с. — Библ. 48 назв. — 25 коп. 625 экз.

Приведены общие сведения о линейных искажениях сигнала в ТВ канале, об измерении и контроле АЧХ, характеристик группового времени запаздывания, импульсных характеристик, различия усиления и расхождения во времени сигналов яркости и цветности. Указаны особенности измерения линейных искажений в ТВ передающих станциях. Дано представление о линейной фильтрации измерительных сигналов при автоматической оценке качества ТВ канала.

Фомин Н. Ф. **Справочник по ремонту цветных телевизоров**. — Одесса: Маяк, 1983. — 126 с. — Библ. 15 назв. — 1 руб. 50 000 экз.

В справочнике указаны способы ремонта цветных телевизоров, особенности их отдельных блоков, характерные неисправности и методы их устранения.

Шамунов Е. М. **Портативный транзисторный цветной телевизор**. — М.: Знание, 1983. — 64 с. — 11 коп. 39 270 экз.

Рассмотрены проблемы качественного приема ТВ сигналов в условиях города. Приведены схемные и конструктивные особенности портативных цветных телевизоров и рекомендации по их эксплуатации и ремонту.

Янюк Н. Н., Петров А. В., Ткаченко А. П. **Автоматизация процессов выявления неисправностей в блоках телевизоров цветного изображения**. — Минск: БелНИИТИ, 1983. — 50 с. — библ. 14 назв. — 50 коп. 600 экз.

Обоснована необходимость создания стендового автоматизированного оборудования для выделения неисправностей в блоках цветных телевизоров, дано описание конструктивных и функциональных особенностей, обоснованы методы диагностики отдельных блоков. Представлены структурные схемы приборов автоматического поиска неисправностей в блоках питания, радиоканала, цветности и развертки унифицированных телевизоров УЛПЦТ и УЛПЦТИ.

Я. Б.

Юбилей Л. И. Сажина



Весь более чем 60-летний трудовой путь Леонида Ивановича Сажина, которому в августе 1984 г. исполнилось 80 лет, отдан советской кинематографии. До 1926 г. он работал киномехаником в Нижнем Новгороде, затем стал одним из первых студентов Института звукового кино в Ленинграде (ныне ЛИКИ), окончив который в 1931 г. он возвращается в Нижний Новгород, где в городском отделении Роскино организует работы по звукофикации кинотеатров. По его инициативе созданы проектно-монтажные группы, открыты мастерские, изготавливающие звуковую аппаратуру, активно участвует он и в самих работах по озвучиванию действующих кинотеатров. Так были оборудованы и введены в эксплуатацию первые звуковые кинотеатры в Свердловске, Магнитогорске, Казани, Нижнем Новгороде и Дзержинске. Он руководил оборудованием кинотеатра «Ударник» в Москве, ставшего третьим звуковым кинотеатром столицы. В конце 1932 г. Л. И. Сажин возглавил сектор озвучивания кинотеатров Москвы, задачей которого было создание комплексов звукотехнической аппаратуры.

В январе 1933 г. Управление кинофикации СНК СССР организовало кинотехническую лабораторию, руководителем которой был назначен Л. И. Сажин, впоследствии реорганизованную в кинокабинет, а затем в Научно-исследовательский институт киностроительства. С 1933 г. вся трудовая деятельность Л. И. Сажина — ученого и конструктора неизменно связана с разработкой, внедрением в производство и эксплуатацией специализированных уст-

ройств питания источников света кинопроекторов. В стране начала осуществляться широкая программа кинофикации, поэтому создание совершенных устройств питания дугowych ламп было весьма актуально. В 30-е годы в этих устройствах традиционно применялись купроксные и меднозакисные вентили. Но возглавляемая Л. И. Сажиним лаборатория ориентировалась на новый тип силовых вентилях — селеновых; время подтвердило правильность этого смелого решения. На основе результатов исследовательских и опытно-конструкторских работ лаборатории НИИК и с 1942 г. НИКФИ выпускали специальные приспособления, обеспечивающие массовое производство вентилях, а также автоматизированные выпрямительные устройства; это было также важным вкладом в дело кинофикации страны.

В годы Великой Отечественной войны НИКФИ выполнял важный заказ Армии — разработал и выпустил серию аппаратов на основе селеновых вентилях для обслуживания военной техники. Руководил этими, имевшими большое оборонное значение, работами Л. И. Сажин. Родина высоко оценила труд инженера, ему был вручен орден «Красная Звезда».

В послевоенные годы сфера деятельности возглавляемой Л. И. Сажиним электротехнической лаборатории НИКФИ значительно расширилась. Быстрыми темпами развивались сильноточная техника и специальные электроприводы. И в этой работе лаборатория постоянно занимала ведущие позиции. Все новое в полупроводниковой элементной технике немедленно применялось в разработках лаборатории. Сотрудники лаборатории не только создавали новую технику, но и активно участвовали в ее установке, вводе в эксплуатацию и обслуживании в кинотеатрах, позднее в театрах и ТВ студиях. Высокий научный уровень разработок, неизменная готовность поддержать усилия по внедрению и оказать помощь в эксплуатации новых установок и приборов всегда отличали лабораторию Л. И. Сажина и создали ей высокий научный авторитет.

Практически вся выпускаемая в стране сильноточная электропитающая аппаратура и системы управления базируются на разработках электротехнической лаборатории НИКФИ, которой 38 лет руководил Л. И. Сажин. В его творческом активе 60 статей и научных публикаций, 16 авторских свидетельств; его труд отмечен и орденом «Знак Почета», многими медалями. Видное место в деятельности Л. И. Сажина и руководимой им лаборатории всегда занимали вопросы подготовки высококвалифицированных кадров.

Старейший работник НИКФИ, заслуженный деятель культуры, ветеран труда, член Союза кинематографистов СССР Л. И. Сажин продолжает активную творческую работу. Редколлегия и редакция журнала присоединяются к многочисленным поздравлениям, поступившим в адрес юбиляра.

УДК 778.5(47+57)

Перспективы развития техники кинематографии. В а - с и л е в с к и й Ю. А., К о м а р В. Г., Ч е р - н о в В. Г., Ч е с н о к о в А. М. Техника кино и телевидения, 1984, № 9, с. 3—12.

Приведены данные об основных итогах работы отечественной кинематографии за период 1960—1982 гг., на основе которых проанализированы тенденции развития кинотехники и кинопроизводства в XII пятилетке и последующие годы. Сформулированы задачи и проблемы, которые предстоит решить в ближайшие годы. Ил. 8.

УДК 621.397.611:778.534.48].037.372

Устройство синхронизации аппаратуры магнитной записи и видеоизображения. Е р м о л и н А. К. Техника кино и телевидения, 1984, № 9, с. 13—16.

Изложены требования, предъявляемые к современной системе синхронизации видео- и звуковых систем, построенной на базе вычислительной техники. Рассмотрена работа устройства сопряжения видеомагнитофона с унифицированной системой звукотехнической аппаратуры на перфорированной ленте с применением адресно-временного кода SMPTE/EBU. Ил. 4, список лит. 6.

УДК 771.351:778.53]:681.7.028+681.7.067.27.028

Тест-проектор для контроля качества киносъемочных объективов. Г о р д е е в а И. В., Д я г и л е в а А. В., К р и в о в я з А. Л., Л ю б а в и н А. Н., М е е р з о н М. Б. Техника кино и телевидения, 1984, № 9, с. 17—19.

Рассмотрены принципиальная схема и устройство тест-проектора ДКО-1, предназначенного для визуального контроля на киностудиях и в оптических лабораториях объективов, используемых для съемки 18- и 35-мм фильмов. Приведены основные технические параметры прибора и кратко изложена методика контроля. Ил. 3, список лит. 1.

УДК 681.84:621.3.037.372

Аналоговые электронные регуляторы уровня сигнала. К о р о л е в а О. Б., С и д о р о в С. В., Т а р а с о в Э. П. Техника кино и телевидения, 1984, № 9, с. 19—23.

Рассмотрены вопросы разработки аналоговых электронных регуляторов уровня и применения их в звукотехнической аппаратуре высокого качества. Приведены принципиальные схемы и результаты экспериментального исследования устройств на основе широко-импульсной модуляции и логарифмирования — антилогарифмирования. Ил. 6, список лит. 11.

УДК 621.397.611.07

Система автоматической настройки камеры видеожурналистики. М е й с т е р В. В., Р о з в а л Я. Б. Техника кино и телевидения, 1984, № 9, с. 24—29.

На основе анализа известных методов автоматической настройки ТВ камер определены требования и оптимальный выбор авторегулировок камеры видеожурналистики. Рассматриваются системы автоматической центровки раstra, баланса, подсистема привода диафрагмы, а также порядок работы этих систем. Приведены технические характеристики. Ил. 9, список лит. 2.

УДК 621.397.335

Программируемый ТВ синхрогенератор. Д о л и н а Л. В., Ц и г а н к о в В. А. Техника кино и телевидения, 1984, № 9, с. 29—31.

Рассмотрена принципиальная схема ТВ синхрогенератора, набор и параметры синхроимпульсов которого устанавливаются путем программирования электрически программируемых логических матриц. Ил. 1, список лит. 3.

УДК 621.397.2.037.372]:006(100)

Новое в международной стандартизации цифрового телевидения. К р и в о ш е е в М. И., Н и к а н о р о в С. И., Х л е б о р о д о в В. А. Техника кино и телевидения, 1984, № 8, с. 32—37.

Проведен анализ дополнений к Рекомендации 601 МККР, а также проекта нового отчета по видеостыкам, содержащего предложения по новой рекомендации, которая определяет параллельный цифровой стык для раздельных видеосигналов.

Рефераты статей, опубликованных в № 9, 1984 г.

УДК 621.397.611.ВМ

Видеомагнитофон «Кадр-103СЦ». Л и ш и н Л. Г. Техника кино и телевидения, 1984, № 9, с. 38—45.

Рассмотрены особенности формата «С», используемого в новом профессиональном студийном видеомагнитофоне «Кадр-103СЦ». Приведены его характеристики, описано устройство и особенности эксплуатации. Табл. 1, ил. 9, список лит. 11. ♪

УДК 621.397.61:681.772.7].077.49

Серийные ТВ камеры с твердотельным датчиком изображения К1200ЦМ2. Б а л я г и н А. В. Техника кино и телевидения, 1984, № 8, с. 46—47.

Рассмотрены особенности и характеристики ТВ камер с твердотельным датчиком изображения на основе ПЗС матрицы К1200ЦМ2. Камеры предназначены для точных количественных оценок изображения в ТВ системах и системах технического зрения промышленных роботов. Ил. 4, список лит. 15.

УДК 621.397.61:681.772.7]:621.397.132

Особенности эксплуатации передающих камер цветного телевизионного вещания. Техника кино и телевидения, 1984, № 9, с. 48—53.

Рассмотрены основные параметры передающих камер цветного телевидения, подлежащие контролю, измерению и регулировке в процессе эксплуатации. Даны общие рекомендации по контролю за основными параметрами. Приведен перечень параметров камеры КТ-132, требующих ежедневного контроля. Ил. 11, табл. 1.

УДК 621.391.611:791.43—92+778.53:791.43—92

Природа видеоизображения и документальный телеэкран. Проблемы выразительности. Г у с е в В. А. Техника кино и телевидения, 1984, № 9, с. 54—59.

Опираясь на собственный опыт, оператор телевизионной хроники проводит сравнительный анализ двух способов фиксации действительности, которые используются при телерепортаже: видеозаписи и киносъемки, на конкретных примерах исследует их природу и выразительные возможности.

УДК 621.355.84.004.82

Из практики эксплуатации серебряно-цинковых аккумуляторов. С т а р о с т е н к о Ю. Г., В а с и л ь е в Д. Г. Техника кино и телевидения, 1984, № 9, с. 60.

Рассмотрены мероприятия, проведенные на киностудии «Таллинфильм», позволяющие увеличить срок службы серебряно-цинковых аккумуляторов. Ил. 1.

УДК 778.534.1(73)

Состояние стереоскопического кинематографа за рубежом. ч. 1. А л е к с а н д е р И. Н., Х а й к и н А. С. Техника кино и телевидения, 1984, № 9, с. 61—67.

На основе зарубежных публикаций рассматриваются принципы реализации стереоэффекта при съемке и проекции фильмов. Сопоставляются два метода стереосъемки — перемещенной конвергенции и переменного базиса. Обобщаются данные о существующих системах стереосъемки и форматах изображения. Табл. 1, ил. 7.

Технический редактор Л. Тришина

Сдано в набор 10.07.84 Подписано к печати 23.08.84 Т-18115
Формат 84×108^{1/8} Печать высокая Усл. п. л. 8,4
Уч.-изд. л. 10,9 Тираж 5515 экз. Заказ 1848 Цена 90 коп.

Ордена Трудового Красного Знамени
Чеховский полиграфический комбинат ВО «Союзполиграфпром»
Государственного комитета СССР
по делам издательства, полиграфии и книжной торговли
г. Чехов Московской области

DEAR FOREIGN READERS!

In each number of our monthly scientific-technical journal «Technica Kino i Televidenia» there are short abstracts in English of all published articles.

Subscription may be placed with the following firms:

НРБ
Местные отделения связи

ВНР
Местные отделения связи

PKHI 1900 Budapest
József nádor ter 1

CPB
Xunhasaba
32, Hai Ba Trung
Hanoi, R. S. Vietnam

ГДР
Alle Postämter

КНДР
Chulphanmul
Yok Cen Don
Weson, Pyongyang
R.R.P. de Corce

МНР
Бюро Печати
ул. Ленина, 41
Улан-Батор, МНР

ПНР
Местные отделения связи
Oddzialy RSW "Prasa-Ksiazka-Ruch"

ССР
Местные отделения связи
DEP-Bucuresti

ЧССР
PNS-UED
Jindřišská 14
12505 Praha 1

ПНС-УЕД
Gottwaldovo nám., 48
88419 Bratislava

Местные отделения ПНС

СФРЮ
"MLADOST"
Oour Vanjska Trgovina
Uvòz Casopisa
Illica, 30
41000 Zagreb, SFRJ

"NOLIT"
Uvòz Casopisa
Terazije 13/VIII
11000 Beograd, SFRJ

"JUGOSLOVENSKA KNJIGA"
Terazije, 27/II soba 5
11000 Beograd, SFRJ

"PROSVETA"
Export-Import Agency
Terazije, 16/I
11001 Beograd, SFRJ

КНР
China National Publications
Import Corporation
P. O. Box 88
Peking, People's Republic of China

AUSTRALIA
NEW ERA BOOKS & RECORDS
64-68, Shepherd St.,
MARRICKVILLE N. S. W. 2204

AUSTRIA
GLOBUS VAZ
A-1206 WIEN
Höchstädtplatz, 3

ALGERIE
ENAMEP
38, rue Didouche Mourad, Alger

ARGENTINA
"SERGIO SZMID"
Av. Corrientes 1719 p. 6
1042 Cap. Fed., Buenos Aires

AFGHANISTAN
BAIHAQI
Book Publishing and Importing
Institute
Kabul Afghanistan

BELGIQUE
Librairie Du Monde Entier S. A.
164, rue du Midi
1000 Bruxelles, Belgique

BRAZIL
"LIVRARIA VALENTINA ROZOV"
Rua 24 de Maio, 35, 3 Andar
Corjuncto 312, São Paulo

GREAT BRITAIN
COLLET'S HOLDINGS, Ltd.,
Denington Estate, Wellingborough,
Northants, NN8 2QT

VENEZUELA
"DISTRIBUIDOKA
TRANS-OCEANICA"
Apartado N40242
Caracas 104

GUINEE
"LIBRART"
B. P. 270, Conakry
Guinee

GREECE
KULTURA
Genadiou st. 6 (Akademias)
Athens

SYNCHROUI EPOCHI
Str. Academias, 78
Athens 142

DENMARK
SPUTNIK BOGHAN.— DEL,
Vester Voldgade 11, 1552,
Copenhagen V

ARE
Al-Ahram
Al-Galaa St.
Cairo, ARE

INDIA
People's Publishing House (P.), Ltd.
Rani Jhansi Road
New Delhi-110055
Phone: 529365—Grams
"QAUMIKITAB"

Magazine Centre
2nd Floor, M. C. D. Bldg
D. B. Gupta Road, Paharganj
New Delhi-110055

Vijay Stores
Commissariat Bldg
1 st Floor, 231, D. N. Road
Bombay-400001

Bingsha Shatabdi
75/C, Park Street
Calcutta-700016

New Century Book House (P.), Ltd.
New Century Bldgs, 41-B
Sidco Industrial Estate, Ambattur
Madras-600098
Phone: 88563—Grams "Newlit"

ESPAÑA
LIBRERIA RUBINOS,
Alcala, 98
Madrid-9

ITALIA
LIBRERIA ITALIA—U.R.S.S.
Via Edilio Raggio, 1—10, 16124
Genova

Licosa S. A. LIBRERIA
COMMISSIONARIA SANSONI,
Via Lamarmona 45, 50121 Firenze

SANTO VANASIA,
Via Mauro Macchi 58, 20124 Milano

CANADA

CO-OP BOOKSHOP,
302 Notre Dame Ave., Winnipeg,
Manitoba, R3B 1P4

LIBRAIRIE NOUVELLES
FRONTIÈRES, Inc.,
185 rue Ontario est,
Montréal, P. Q., Canada H2X 1H5

NORTHERN BOOK HOUSE,
P. O. Box 1000, Gravenhurst, Ont.,
POC 1G0

PEOPLE'S CO-OP BOOKSTORE,
1391 Commercial Dr.,
Vancouver, B. C., V5L 3X5

PERIODICA Inc.,
1155, Avenue Ducharme,
Outremont, QC, Canada H2V 1E2

PROGRESS BOOKS,
71 Bathurst Street, 3rd Floor, Toronto,
Ont., M5V 2P6

PROGRESS BOOKS EDMONTON,
10565 97 street,
Edmonton, Alberta,
Canada, T5H 2L4

TROYKA LIMITED
799 College St., Toronto, Ont., M6G
1C7

UKRAINSKA KNYHA,
962 Bloor Street West, Toronto, Ont.,
M6H 1L6

MEXICO

"SERVICIOS BIBLIOGRAFICOS
PALOMAR S.A."
Apartado Postal 42-045, C. P. 06400,
México, D. V.

HOLLAND

BOEKHANDEL PEGASUS,
Liedsestraat 25, Amsterdam

NORWAY

NARVESEN A. S.,
P. O. Box 6125, Oslo

PORTUGAL

"CENTRAL DISTRIBUIDORA
LIVREIRA", SARL
Av. Santos Dumond, 57-2º
1000, Lisboa

SYRIE

MAYSALOUN BOOKSHOP
maysaloun st.
P. O. Box 2675
Damas

USA

VICTOR KAMKIN, Inc.,
12224 Parklawn Drive, Rockville,
Maryland 20852

IMPORTED PUBLICATIONS, Inc.,
320 West Ohio St., Chicago, 111, 60610

ZNANIE BOOKSTORE,
5237 Geary Boulevard, San Fransisco
Ca, 94118

BUNDRESPUBLIK DEUTSCHLAND
Brücken-Verlag GmbH
4 Düsseldorf 1
Ackerstraße 3 (Worringerplatz) —
Postfach 1928

W. E. Saarbach GmbH
Ausland — Zeitungshandel
5 Köln 1
Follerstraße 2 — Postfach 10 16 10

Kubon und Sagner
Inhaber Otto Sagner
P. O. BOX 34 01 08
D-8000 München 34

Presse — Vertriebs — Gesellschaft mbH
Bürsenstraße 13-15
6 Frankfurt am Main

FINLAND

KANSANKULTTUURI OY,
PI 111
00810 Helsinki 81

FRANCE

LIBRAIRIE DU GLOBE,
2, rue de Buci, 75006, Paris

LES LIVRES ETRANGERES S. A.,
10, rue Armand Moisant, 75737 Cedex
15, Paris

SUISSE

LIBRAIRIE ROUSSEAU,
36, rue J. J. Rousseau 1201 Genève.

PINKUS GENOSSENSCHAFT,
Froschaugasse 7, 8001 Zürich

SWEDEN

FÖRBUNDET SVERIGE —
SOVJETUNIONEN,
Katarinavägen 20 1 tr., 11645,
Stockholm

JAPAN

"NAUKA", Ltd.,
2-30-19, Minami-Ikebukuro,
Toshima-Ku, Tokyo 171

NISO-TOSHO, Ltd.,
1-5-16, Suido, Bunkyo-Ku, Tokyo

70972

