

ISSN 0040—2249

Техника  
и Кино

и  
Изобретения

N-12

1984



## Электретный головной телефон 12А29

Электретный головной телефон предназначен для контроля качества звука при производстве фильмов: во время первичной записи, озвучивания и дублирования. Он имеет легкую безынерционную подвижную систему, позволяющую получать улучшенные частотную, фазовую и переходную характеристики.

В телефоне использован мсно-электретный преобразователь, в котором пленочная мембрана — носитель монозаряда и одновременно подвижный элемент.

Телефонная гарнитура обеспечивает комфортные условия работы и возможность индивидуальной подгонки. Амбушюры телефона выполнены из мягкого эластичного материала, оголовье — в виде двух раздвигающихся лент, снабженных амортизатором.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Диапазон воспроизводимых частот, Гц . . . . .	20—20000
Расхождение АЧХ обоих наушников, дБ, не более . . . . .	1
Номинальное электрическое сопротивление, Ом, не менее . . . . .	8
Номинальный уровень звукового давления по отношению к уровню $2 \times 10^{-5}$ Па при подведении мощности не более 130 мВт, дБ, не менее . . . . .	100
Коэффициент гармонических искажений при номинальном уровне звукового давления, %, не более . . . . .	0,5
Габариты, мм . . . . .	180×180×90
Масса, кг . . . . .	0,38

Телефон разработан в Центральном конструкторском бюро киноаппаратуры и серийно выпускается Опытным производством ЦКБК с 1984 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

### НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ

Гребенников О. Ф., Петров К. И., Соколов А. В., Торочков В. Ю., Трусько В. Л. Номенклатурный ряд кинопроекционной аппаратуры	3
Луговой Г. М., Якимович В. С. Оптимизация конструкции малтийского механизма на основе функционально-стоимостного анализа	6
Редько А. В., Шульц Х. [ГДР]. Структурометрические характеристики изображения и качество цветопередачи при высокотемпературной обработке цветных позитивных кинопленок	9
Брайнин Л. Б., Зябкина Н. Г., Кессель А. Я., Савченков Ю. Е. Методика оценки износостойкости кинопленок с антифрикционной защитой	14
Вылчев П. И. [НРБ]. Методика проектирования низкочастотных рупорных громкоговорителей	18
Гринштейн М. Л., Кириллов В. И., Мальцева Н. В., Сериков В. В., Ткаченко А. П. Передача ТВ сигналов по волоконно-оптическим линиям связи	24
Слуцкий И. А., Смирнов Б. Я. Видеоканал и выбор формата для видеомагнитофона второго поколения	26
Наволоцкий Ю. А. Максимальный параллакс стереотелевизионной системы	29
Гозбенко В. П., Цыкало Н. Д. Телевизионный аналого-цифровой преобразователь на микросхемах 1107ПВ1	31
Климашин В. П., Лысюк Л. Ф., Преображенский И. А. Общая и спектральная неравномерность сигнала по полю мишени передающих ТВ трубок	34

### РЕКОМЕНДОВАНО В ПРОИЗВОДСТВО

Депман Я. И., Липко Ф. А. Подэкранный индикатор уровня сигнала	37
--	----

### ТЕХНИКА И ИСКУССТВО

Работа оператора на историческом фильме	41
---	----

### ИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОПЫТА

Кутай А. В., Шакиров Ч. Р. Зависимость качества изображения в кинонегативе от смещений кинопленки вдоль оптической оси киносъемочного объектива	46
Галушкин В. В. Генератор испытательных сигналов ТВ трактов	49

### ЗАРУБЕЖНАЯ ТЕХНИКА

Постникова Л. Н. Передвижные репортажные телевизионные станции	52
Стандарт DASH на цифровую магнитную запись звука и магнитофоны на его основе	57

### РЕФЕРАТИВНЫЙ ОТДЕЛ

#### БИБЛИОГРАФИЯ

#### НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ХРОНИКА

Совещание работников телевидения	69
Всесоюзное совещание по научному кино	70
На международной выставке в Москве	71
60-летие А. Е. Гершберга	72

Авторские свидетельства	23, 40, 51, 66
-------------------------	----------------

Анкета журнала «Техника кино и телевидения»	73
---	----

Указатель статей, опубликованных в 1984 году	75
--	----

Алфавитный указатель авторов статей	79
-------------------------------------	----

Рефераты статей, опубликованных в № 12, 1984 г.	80
---	----



Ежемесячный научно-технический журнал Государственного комитета СССР по кинематографии

ИЗДАЕТСЯ С 1957 ГОДА

1984

№ 12

Декабрь

Главный редактор В. В. Макарцев

#### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

В. В. Андреянов, 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. Росселевич, С. А. Соломатин, В. Ю. Торочков, В. Л. Трусько, В. И. Ушагина, В. В. Чаадаев, В. Г. Чернов, Л. Е. Чирков (зам. главного редактора), Г. З. Юшкевич

Адрес редакции: 125167, Москва, А-167, Ленинградский проспект, 47  
Телефоны: 157-38-16; 158-61-18;  
158-62-25

МОСКВА «ИСКУССТВО»

Собиновский пер., д. 3

© «Техника кино и телевидения», 1984 г.

## CONTENTS

### SCIENCE AND ENGINEERING

**Grebennikov O. F., Petrov K. I., Sokolov A. V., Todorov V. Yu., Trus'ko V. L.** A Normalized Series of Film Projection Equipment . . . . .

In the paper the main advantages and principles of designing a normalized series of film projection equipment are considered.

**Lugovoy G. M., Yakimovich V. S.** Optimizing the Geneva Mechanism Designs Based on a Functional-Cost Analysis . . . . .

The paper gives an example of using in practice a functional-cost analysis to optimize the Geneva mechanism designs in order to make their production less labor-consuming.

**Red'ko A. V., Schultz H.** Structural Image Characteristics and Color Rendition Quality in High-Temperature Processing of Color Positive Motion-Picture Films . . . . .

It has been found that water-repellent color-defining components provide better resolution of color positive films in high-temperature processing than hydrophilic ones. Such a procedure, reducing the process time 2.5-fold, is found to result in color images which, in terms of sensitometric parameters, granularity, edge sharpness, MTF and dyes stability, are not worse than those obtained in standard processing.

**Brinin L. B., Zjabkina N. G., Kessel A. Ya., Savchenkov Yu. E.** Methods for Evaluating Wear-Resistance of Antifriction-Protected Films . . . . .

The wear-resistance of motion-picture films with the antifriction-protected emulsion and anti-curl varnish layers has been studied using sclerometric methods in variable loading, speed and humidity conditions. The results of the methods studied are correlated which makes it possible to conclude that these methods are interchangeable and one of them can be chosen to evaluate quantitatively film wear-resistance.

**Vylchev P. I. (Bulgaria)** Methods for Designing Horn-Type Woofers . . . . .

Based on the dual circuits, the performance characteristics of the НИВОКС horn-type woofer (developed in Bulgaria) have been analysed and calculated. The woofer specifications are given.

**Grinstein M. L., Kirillov V. I., Mal'tseva A. V., Serikova V. V., Tkachenko A. P.** TV Signal Transmission via Fibre-Optic Lines . . . . .

The paper considers some variants of designing frequency modulators and demodulators for TV signals to be transmitted with high linearity via fibre-optic lines. The experimental results are given.

**Slutsky I. A., Smirnov V. L.** Video Channel and the Choice of Format for a Second Generation Video Tape Recorder . . . . .

The authors consider the principles of designing the electronic video channel unit for the second generation VTRs using the perpendicular anisotropy tape. The bit and byte synchronising circuit with memory for channel phasing has been developed. Some possible versions of recording formats are described.

**Navolotsky Yu. A.** The Maximum 3-D TV System Parallax . . . . .

The paper describes experimental studies of the maximum parallax according to the interference factor and frequency bandwidth changes in one of the 3-D TV system channels; in the studies new methods of presenting 3-D TV images to the experts have been used. The results of experimental data statistical processing are given.

**Gozbenko V. P., Tsikal'ko N. D.** A TV Analog-to-Digital Converter Based on the 1107TIB1 IC . . . . .

In the paper the operation principle of a TV analog-to-digital converter based on the 1107TIB1 IC is considered, the block and schematic diagrams of some functional assemblies, signal waveforms and time diagram are also given.

**Klimashin V. P., Lysuk L. F., Preobrazhensky I. A.** The Output and Spectral Signal Non-Uniformity Over the Mesh of TV Camera Tubes . . . . .

The authors consider both the setup and the results of studying the non-uniform response in the vidicon-type TV camera tubes with uniformly illuminated meshes. The ЛИ-450 and ЛИ-457 vidicons and 8758A vidicons (Hitachi of Japan) have been studied. The studies have revealed the possibility to reduce the signal non-uniformity on the TV tube raster by 4—6 %. Simultaneously with the output nonuniformity, the authors demonstrate the spectral response nonuniformity of vidicons.

9

### RECOMMENDED FOR PRACTICE

**Depman Ya. I., Lipko F. A.** An Under-Screen Signal Level Indicator . . . . .

The paper considers the operation principle, some schematic and design features of a digital type under-screen signal level indicator as well as its specifications.

14

### ENGINEERING AND ARTS

**Dimitrov D.** Cameraman Work in a Historical Film Cameraman Venets Dimitrov speaks about his work in historical films and the principles forming their artistic decision.

34

18

### FROM PRODUCTION EXPERIENCE

**Kutai A. V., Shakirov Ch. R.** Image Quality in Negative Film vs Film Displacement Along the Camera Lens Optical Axis . . . . .

37

The effect of film displacement along the lens optical axis on image sharpness has been studied and a permissible value of the displacement specified. A device is considered which enables operational control of the film axial displacement.

24

**Galushko V. V.** A TV Chain Test Signal Generator . . . . .

49

The paper presents data on a small service generator with the electronic test signal selection.

26

### FOREIGN TECHNOLOGY

**Postnikova L. N.** Mobile ENG Units . . . . .

52

In the paper the components and basic technical parameters of mobile ENG units are considered.

**The DASH Standard for Digital Magnetic Sound Recording and DASH-Based Tape Recorders** . . . . .

57

The paper considers the main items of the DASH Standard for digital sound recording and describes early Sony and Studer tape recorders developed on the DASH System.

29

### ABSTRACTS

59

### BIBLIOGRAPHY

67

New Books

### SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL NEWS

68

A Questionnaire of the Journal . . . . .

73

An Index of Papers Published in 1984 . . . . .

75

31

An Alphabetical Index of the Paper Authors . . . . .

79

# НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ

УДК 778.55

## Номенклатурный ряд кинопроекционной аппаратуры

О. Ф. Гребенников, К. И. Петров, А. В. Соколов,  
В. Ю. Торочков, В. Л. Трусько

Большие задачи предстоит решать коллективам предприятий и организаций советской кинематографии в связи с постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по дальнейшему повышению идеально-художественного уровня кинофильмов и укреплению материально-технической базы кинематографии». Умножать свой вклад в развитие социалистической художественной культуры, активнее способствовать идейному, нравственному и эстетическому воспитанию людей, повышать идеально-художественный уровень и зрелищный потенциал кинофильмов — вот проблемы, которые решают сегодня все работники отрасли.

Совершенствование качества фильмов, улучшение кинообслуживания населения немыслимо без укрепления материально-технической базы, без дальнейшего развития и внедрения новой техники и технологий, строительства, реконструкции и переоснащения киностудий и кинотеатров. Большое внимание предстоит уделить и кинопроекционной аппаратуре, которая имеет наибольший удельный вес среди всех современных технических средств кинематографии. Достаточно указать на то, что в нашей стране она обслуживает более 150 тысяч киноустановок только с платным показом.

Анализ современного состояния кинопроекционной техники показывает, что при разработке и модернизации аппаратов настоящего поколения не было системного подхода к формированию необходимых типов кинопроекторов, недостаточно учитывались условия работы киноустановок и потребности киносети. Это привело к неоправданно большому числу типов кинопроекторов, находящихся в эксплуатации.

В связи с этим перед коллективами ЛИКИ, НИКФИ, ОКБК и Ленинградского филиала Гипрокино была поставлена задача — разработать номенклатурный ряд кинопроекционной аппаратуры для киносети СССР. Решение этой задачи потребовало комплексного подхода к изучению целого ряда вопросов, таких, как повышение качества демонстрирования кинофильмов, продление сроков службы фильмокопий, учет нагрузки и частоты смены

программ на киноустановках в городской и сельской киносети.

При выполнении данной работы проведены теоретические и экспериментальные исследования по научному обоснованию технических показателей кинопроекционной аппаратуры, технических возможностей фильмокопий, в том числе 16-мм, и качества изображения при кинопоказе, что дало возможность обосновать необходимые показатели кинопроекторов для перспективного ряда. Проанализированы тенденции и перспективы развития кинопроекционной аппаратуры в Советском Союзе и за рубежом.

Одновременно широко обсуждалась проблема развития профессионального кинематографа. Так, в журнале «Техника кино и телевидения» была опубликована статья «Какой должна быть кинопроекционная аппаратура для киносети?» [1], которая вызвала широкую дискуссию по перспективам развития профессиональной кинопроекционной аппаратуры в СССР на ближайшие 15—20 лет. В дискуссии участвовали представители конструкторских бюро, заводов-изготовителей, работников киносети. Всего было опубликовано десять статей [2—11], в которых высказано много ценных рекомендаций.

Проведена экспертиза с привлечением инженерно-технических работников, занимающихся проектированием, производством и эксплуатацией проекционной аппаратуры, по вопросам перспектив развития кинопроекционной техники. В ней участвовали 65 специалистов, выводы которых в основном совпали с мнением участников дискуссии [12].

Отдельные вопросы развития кинопроекционной аппаратуры обсуждены с представителями организаций Госкино СССР, на заседаниях секции науки и техники Ленинградского отделения Союза кинематографистов СССР и ученого совета НИКФИ. Исследованы режимы работы киноустановок и технического состояния киносети отдельных республик, областей и городов.

На основе выполненной работы составлен номенклатурный ряд кинопроекционной аппаратуры, который обсужден на заседании научно-тех-

нического совета Госкино СССР. В ходе обсуждения были высказаны ценные предложения, которые учтены в окончательной редакции ряда.

Разработанный номенклатурный ряд кинопроекторов позволяет:

рационально уменьшить номенклатуру кинопроекторов, что обеспечивает унификацию деталей и узлов аппаратуры и комплектующих изделий, повышает надежность и сроки службы кинопроекторов, создает более благоприятные условия для их производства, повышает рентабельность эксплуатации за счет сокращения номенклатуры запасных частей и комплектующих изделий, создает предпосылки для модернизации и новых конструкторских проработок;

продлить срок службы фильмокопий за счет рационального построения лентопротяжных механизмов кинопроекторов;

повысить качество изображения и звука при демонстрации кинофильмов за счет применения кинопроекторов с учетом вместимости зрительных залов, а также повышения требований к техническим показателям кинопроектора, введение новых показателей (цветности светового потока, осевой неустойчивости кадра);

более широко использовать средства автомати-

зации кинопроекционной аппаратуры и процесса демонстрирования фильма.

Номенклатурный ряд кинопроекционной аппаратуры построен исходя из световых потоков кинопроекторов и вместимости зрительных залов. В табл. 1 представлены номенклатурный ряд и его характеристики, а в табл. 2 — основные технические показатели кинопроекторов. Количественные значения параметров, приведенные в табл. 2, приняты на основании теоретических и экспериментальных исследований.

Пояснения к табл. 1.

п. 1. В соответствии с прогнозами развития техники, технологии и экономики кинематографии в киносети будут использоваться три формата кинофильмов — 16-, 35- и 70-мм, причем основным форматом останется 35-мм. В ряду кинопроекторов КП-1 и КП-3 — переносные (возможно также их стационаризование); КП-2, КП-4, КП-5 и КП-6 — стационарные (последние три отличаются между собой осветителями, а КП-6 также системой охлаждения блока проекции и киноленты; КП-7 — стационарный, двухформатный (может быть использован для стереокинопроекции).

п. 2, 3. Основная характеристика кинопроектора — полезный световой поток, поэтому число типов кинопроекторов выбрано таким образом, что

Таблица 1. Номенклатурный ряд кинопроекционной аппаратуры для киносети СССР

Порядковый номер	Наименование характеристик	Технические данные кинопроекторов						
		КП-1	КП-2	КП-3	КП-4	КП-5	КП-6	КП-7
1	Формат кинофильма, мм	16				35		35 и 70
2	Световой поток, лм, не менее	600	2000	1500	4000	8500	17 000	30 000
3	Вместимость зала, мест	50	100—200	100	100—250	250—500	500—800	800—1350
4	Вид звуковоспроизведения	моно			моно и стерео			
5	Емкость рулона кинофильма, м	600, 1500				600, 1800		600, 1800 750, 1500
6	Возможность использования дополнительного оборудования для кинопоказа	—	дистанц. или автом. управление	—	16-мм приставка, приставное устройство для полной программы, дистанционное, автоматическое управление			
7	Уровень автоматизации*	1	1; 3	1; 2			1; 2; 3	
8	Сохранность фильмокопий — число киносеансов, включая III категорию	350				650	.	450
9	Уровень шума с кинофильмом, дБ, не более	57	60	57			65—70	
10	Напряжение электропитания при частоте 50 Гц, В	220				380		
11	Масса, кг, не более	15**	80	25**	100	200	290	500

\* 1 — автоматические блокировки (при малой нагрузке); 2 — автоматические блокировки и автоматический переход (при средней и большой нагрузке и частой смене программ); 3 — автоматизированный процесс демонстрирования кинофильма с использованием дополнительных устройств по п. 6 (при большой нагрузке и редкой смене программ).

\*\* — без встроенных элементов питания и звуковоспроизведения.

КП — условное обозначение кинопроектора, цифры указывают на модификацию.

Таблица 2. Технические показатели кинопроекторов

Наименование показателей	Значение показателей кино-проекторов		
	КП-1, КП-2	КП-3, КП-4, КП-5, КП-6, КП-7	
<b>Качество изображения</b>			
Номинальная частота кинопроекции, кадр/с		25	
Разрешающая способность экранного изображения в центре/на краях экрана, приведенная к плоскости кадра при измерении с использованием аттестационного фильма, $\text{мм}^{-1}$	100/75	80/60	
Цветность светового потока — красно-зелено-синее отношение на выходе светительной проекционной системы		1,15:1:1,1	
$N_{\text{K}}/N_{\text{S}}:N_{\text{S}}:N_{\text{S}}:N_{\text{C}}/N_{\text{S}}$			
Неустойчивость кадра в кадровом окне по размаху, мм, в направлениях:			
вертикальном	0,05	0,06	
горизонтальном	0,04	0,05	
осевом	0,3	0,7	
<b>Качество звукоспроизведения</b>			
Частотный диапазон, Гц	63—7000	31,5—10 000	
Динамический диапазон, дБ		50	
Спад частотной характеристики, дБ, не более		3	
Суммарный коэффициент нелинейных искажений на входе усилительного устройства, %		1	
Коэффициент колебания скорости, %, не более	0,6	0,4	
<b>Сохранность фильмокопии</b>			
Максимальное усилие натяжения фильмокопии в фильковом канале, Н, не более	2	3—4	
Качество процесса наматывания и перематывания рулона киноленты			
Нагрузки на перфорацию ( $D_0 = 100$ мм), Н:			
при разматывании	1	2	
при наматывании	2	3	
Пусковой период кинопроекционной головки (без стабилизатора скорости киноленты), с	2	3	

обслуживаются группы кинотеатров по вместимости, в которых требуемая яркость киноэкранов обеспечивается источником света необходимой мощности или большей мощности, но с допустимым пониженным режимом питания. КП-1 и КП-3 — с галогенными лампами накаливания; остальные — с ксеноновыми лампами разной мощности: КП-4 — 0,5—1 кВт, КП-5 — 2 кВт с переменным режимом питания, КП-6 — 3 и 4 кВт с переменным режимом питания, КП-7 — 4 и 6,5 кВт. Вместимость зала принята укрупненно по данным «Гипрокино» и РТМ 19-77—77.

По мере совершенствования ксеноновых ламп и устройств их электропитания галогенные лампы накаливания могут быть заменены ксеноновыми малой мощности.

п. 4. При стереофоническом воспроизведении звука рекомендуется для фотографической фонограммы — двухдорожечная фонограмма с четырехканальным воспроизведением, для магнитной — шестиканальная.

п. 5. Все 35-мм кинопроекторы должны быть оборудованы тормозными и наматывающими устройствами для рулона 600 м или для рулонов 600 м и половины программы (1800 м). 16-мм кинопроекторы рассчитаны на половину и полную программы фильма. Представляется целесообразным провести специальные исследования по уточнению емкости рулонов.

п. 6, 7. При выборе уровня автоматизации, дополнительного оборудования, а также емкости рулонов киноленты учтены режимы работы киноустановки и частота смены программ. Исходя из практики работы киноустановок принято: малая нагрузка (до восьми киносеансов в неделю) при частой смене программ, средняя нагрузка (до 25 киносеансов в неделю) при частой смене программ, большая нагрузка (до 50 киносеансов в неделю) при частой и редкой смене программ.

п. 8. За счет оптимизации конструкции лентопротяжного механизма и условий перематывания киноленты в ряду предусмотрены нормы эксплуатации фильмокопий, превышающие ныне действующие, но вполне достижимые.

п. 9. Регламентация уровня шума в большей степени важна для переносных кинопроекторов, поскольку они могут быть установлены непосредственно в зрительном зале.

п. 10. Напряжение электропитания принято в соответствии с ГОСТ 2339—76 и 6850—76.

п. 11. Масса кинопроектора в общем характеризует эргономику и металлоемкость его конструкции, которую необходимо снижать. По отношению к переносным кинопроекторам требование по массе должно быть одним из основных. Принятая масса кинопроекторов практически достижима.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Проворнов С. М., Соколов А. В., Черкасов Ю. П. Какой должна быть кинопроекционная аппаратура для киносети? — Техника кино и телевидения, 1981, № 10, с. 20—25.

2. Карапянник А. Н., Разумов В. С. Кинопроекционная аппаратура должна быть экономичной и эффективной. — Техника кино и телевидения, 1982, № 7, с. 3—8.

3. Копилевич М. З. Кинопроекционной аппаратуре — экономичность и надежность. — Техника кино и телевидения, 1982, № 8, с. 21—22.

4. Тарасенко Л. Г. Каким должен быть 35-мм кинопроектор. — Техника кино и телевидения, 1982, № 9, с. 18—24.

5. Бернштейн Н. Д. Перспективы развития кинопроекционной аппаратуры. — Техника кино и телевидения, 1982, № 10, с. 22—27.

6. Лисогор М. М. Каким должен быть кинопроектор? — Техника кино и телевидения, 1983, № 1, с. 25—27.

7. Исаев П. И. Каким должен быть кинопроектор? — Техника кино и телевидения, 1983, № 2, с. 27—28.

8. Мулькин В. Б. Какой должна быть киноаппаратура для киносети? — Техника кино и телевидения, 1983, № 4, с. 19—24.

9. Сухов А. В. Каким должен быть кинопроектор? — Техника кино и телевидения, 1983, № 7, с. 37—38.

10. Мелик-Степанян А. М. Несколько сооб-

ражений о путях развития стационарной кинопроекционной аппаратуры. — Техника кино и телевидения, 1984, № 1, с. 21—27.

11. Ларионов Л. Г. Перспективный ряд кинопроекционной аппаратуры для киносети. — Техника кино и телевидения, 1984, № 5, с. 29—35.

12. Большаков В. И., Левитин Г. В. Экспертная оценка основных параметров перспективных кинопроекторов унифицированного ряда. — Техника кино и телевидения, 1983, № 12, с. 3—8.



УДК 778.531

## Оптимизация конструкции мальтийского механизма на основе функционально-стоимостного анализа

Г. М. Луговой, В. С. Якимович

В различных видах киноаппаратуры широко применяют мальтийские механизмы (ММ), предназначенные для прерывистого перемещения скакового зубчатого барабана. Выполняя одну и ту же основную функцию, ММ отличаются один от другого конструктивно-технологическими признаками, трудоемкостью изготовления и себестоимостью. В киноаппаратуре используется более десяти разновидностей ММ. Так, в кинопроекционной аппаратуре стационарного назначения применяют ММ различного конструктивного исполнения и, как следствие, имеющие различную трудоемкость изготовления. В табл. 1 приведена конструктивная структура ММ отечественной кинопроекционной аппаратуры.

Из табл. 1 видно, что в ММ может быть от 35 до 68 деталей, причем более половины из них — оригинальные детали.

Естественно возникают вопросы, оправдано ли применение такого числа деталей в ММ, нельзя ли его уменьшить и возможно ли за счет сокращения деталей и отработки на технологичность

ММ создать оптимальную конструкцию. Основными задачами при производстве ММ и других изделий киноаппаратуры являются повышение их качества и снижение затрат на производство. Это можно обеспечить за счет изыскания таких конструктивных решений, при которых одна деталь выполняет несколько функций, а также использования новых конструкционных материалов и прогрессивных методов формообразования деталей (точное литье, порошковая металлургия, штамповка и др.). Обычно подобные задачи решаются с применением предметного подхода к данной проблеме. Разработчик концентрирует свое внимание на способе изготовления отдельных деталей ММ в рамках уже существующего решения на данном производстве. В то же время решению ряда основных вопросов, в частности определению функций отдельных деталей ММ, уделяется еще недостаточно внимания.

Под функцией будем понимать способность детали, сборочной единицы либо изделия в целом, выполнять определенные операции в соответствии с их назначением [1].

Такие вопросы, как, для чего предназначена данная деталь или сборочная единица в изделии, насколько оправдано ее применение, редко обсуждаются в процессе модернизации или создания изделий кинотехники. Участие технологов на этапе конструкторской разработки изделий на технологичность, предусмотренной ЕСТПП, позволяет найти отдельные возможности повысить качество выпускаемых изделий и снизить затраты на их производство. Однако эти вопросы решаются в рамках уже принятой конструктивной схемы, что естественно накладывает определенные ограничения на их решение.

Функционально-стоимостный анализ (ФСА), ши-

Таблица 1. Конструктивная структура ММ кинопроекционной аппаратуры

Обозначение мальтийского механизма	Общее число деталей		Всего деталей
	оригинальных	стандартных	
КП-15 А.05-00	34	34	68
35 СКПШ-1 02-00	31	16	47
23 КПК Ю-46.60.015	25	10	35
35 КСА 01.01.010	28	16	44
КН-17 0344.01.02.000	42	7	49

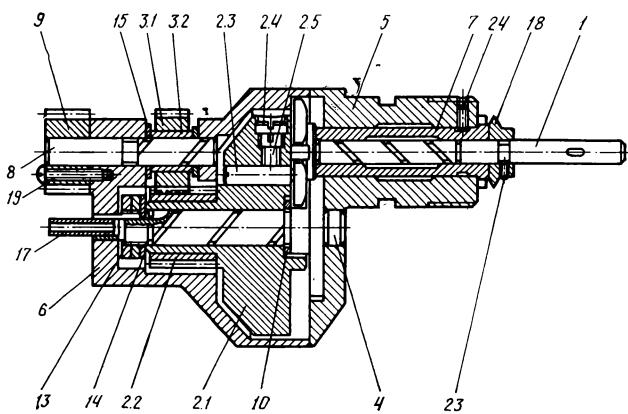


Рис. 1. Мальтийский механизм кинопроектора «Ксенон-1М»

роко распространившийся за рубежом и в нашей стране [2, 3], заключается в выявлении функций каждой детали, их оценки и нахождении новых, более эффективных способов выполнения этих функций.

Цель анализа — достижение наилучших технических и технологических решений изготовления деталей с минимальными затратами. Выявление «основных», «вспомогательных» и «ненужных» функций позволяет обнаружить лишние сборочные единицы и детали. Кроме того, выясняется, в какой степени детали и сборочные единицы выполняют функциональную нагрузку, т. е. все ли параметры деталей обеспечивают заданные функции.

Применение ФСА для оптимизации изделий кинотехники можно показать на примере ММ кинопроектора «Ксенон-1М». На рис. 1 представлена существующая конструкция ММ кинопроектора. Формулируя функции, выполняемые отдельными деталями и сборочными единицами, и оценивая затраты на их изготовление, можно предложить следующую функционально-стоимостную структуру данного ММ (табл. 2). Основные функции отражают назначение ММ, а вспомогательные служат для осуществления основных и обусловлены особенностями конструкторского исполнения. Ненужные функции, не указанные в табл. 2, являются разновидностью вспомогательных функций, без выполнения которых ММ или его сборочные единицы не изменяют свою работоспособность.

Рассматриваемый ММ состоит из 47 деталей различных наименований. Знаком «+» в табл. 2 обозначены выполняемые отдельными деталями функции, причем одна и та же деталь может выполнять как одну, так и несколько функций одновременно. В скобках дана стоимость изготовления отдельных деталей в копейках.

Как видно из табл. 2, в выполнении основной функции участвуют детали четырех наименований, остальные детали осуществляют вспомогательные функции. Так, сборочная единица маховик поми-

Таблица 2. Функционально-стоимостная структура ММ кинопроектора «Ксенон-1М»

Номер позиции	Наименование деталей и сборочных единиц	Число деталей	Основная функция	Вспомогательные функции		
				обеспечивает прерывистое перемещение скакового барабана	держит детали	передает вращение
1	Крест мальтийский	1	+ (85, 9)			
2	Маховик в сборе	1	+ (55, 82)			
2.1	Маховик	1	+ (22, 96)			
2.2	Шестерня	1	+ (14, 56)			
2.3	Палец	1	+ (14, 26)			
2.4	Винт специальный	2	+ (1, 95)			
2.5	Винт специальный	2	+ (0, 74)			
3	Колесо зубчатое	1	+ (13, 92)			
3.1	Колесо зубчатое	1	+ (6, 94)			
3.2	Втулка	1	+ (6, 98)			
4	Ось эксцентрика	1	+ (31, 8)			
5	Корпус	1	+ (26, 04)			
6	Крышка	1	+ (12, 58)			
7	Втулка	1	+ (21, 7)			
8	Ось	1	+ (2, 4)			
9	Шестерня	1	+ (8, 75)			
10	Втулка рабочая	1	+ (1, 12)			
11	Винт M5×10	2	+ (3, 7)			
12	Винт M5×12	4	+ (3, 7)			
13	Гайка M10×0,75	2	+ (3, 47)			
14	Шайба	1	+ (1, 01)			
15	Шайба	1	+ (0, 84)			
16	Накладка	1	+ (0, 4)			
17	Трубка	1	+ (0, 59)			
18	Маслосбрасыватель	1	+ (2, 88)			
<b>Стандартные детали</b>						
19	Винт M3×20	3	+ + +			
20	Винт M3×6	2	+ +			
21	Винт M4×10	4	+ + +			
22	Винт M3×5	1	+ +			
23	Винт M3×4	2	+ +			
24	Винт M4×8	1	+ +			
25	Штифт 3×14	2	+ +			
26	Штифт 5×14	1	+ +			

Затраты на изготовление оригинальных деталей составляют 287,04 коп.

мо основной функции выполняет еще и вспомогательную функцию, являясь несущим элементом для других деталей, а сборочная единица колесо зубчатое осуществляет вспомогательную функцию передачи вращения. В выполнении этой функции участвуют детали, показанные на рис. 1: колесо зубчатое 3.1 и втулка 3.2, изготовленные из разных материалов. Колесо зубчатое 3.1 передает вращение маховику 2.1, а втулка 3.2 служит опорой. Очевидно, что выполнять вспомогательную функцию могла бы одна деталь — только колесо зубчатое, совместив в себе обе эти функции при соответствующем подборе материала для колеса.

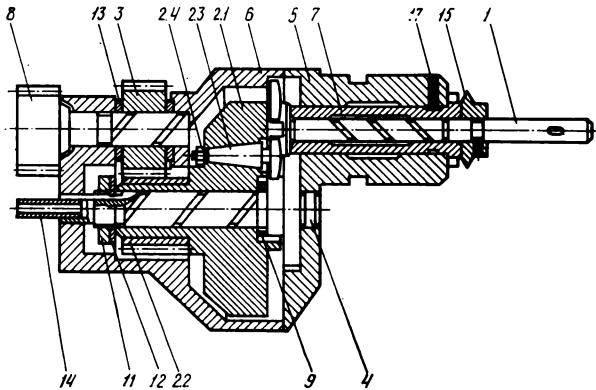


Рис. 2. Мальтийский механизм новой конструкции

Как следует из табл. 2, одну и ту же вспомогательную функцию — крепления детали в ММ — выполняют 33 детали различных наименований. Так, палец 2.3 крепится на маховике четырьмя винтами 2.4 и 2.5 двух конструктивных исполнений, а шестерня 9, находящаяся на оси 8, крепится к крышке 6 ММ тремя винтами 19. Желательно, чтобы функцию крепления деталей в конструкции выполняло как можно меньшее число деталей.

Деталь накладка у существующей конструкции ММ является ненужной, так как она не выполняет никакой полезной работы и может быть устранена совместно с крепежными элементами. Эксцентриковая втулка 7, являясь подшипником скольжения, одновременно выполняет роль компенсатора при регулировании зазора между дуговой выемкой малтийского креста 1 и фиксирующей шайбой маховика 2.1. Так как данная регулировка осуществляется лишь при сборке ММ, то нет необходимости фрезеровать четыре паза на эксцентриковой втулке под ключ. Для этой цели достаточно иметь один-два паза, что уменьшает трудоемкость изготовления самой втулки.

В результате поиска новых решений выполнения заданных функций отдельными деталями предлагается новая функционально-стоимостная структура ММ, приведенная в табл. 3. Соответственно, новая конструкция ММ показана на рис. 2.

Кроме того, применение пальца 2.3 с конусообразной формой хвостовика упрощает регулировку и крепление при сборке. В новой конструкции рекомендуется использовать единую деталь ось-шестерня 8, которая более технологична.

В предлагаемой конструкции ММ общее число деталей сократилось до 35, или на 25 % первоначального их числа.

Замена материала и применение методов порошковой металлургии для формообразования деталей в новой конструкции ММ (эксцентриковой втулки, оси эксцентрика, колеса зубчатого и др.) позволит сократить расход материала, уменьшить трудоемкость изготовления и повысить эксплуатационные характеристики ММ.

Таблица 3. Функционально-стоимостная структура ММ новой конструкции

Номер позиции	Наименование деталей и сборочных единиц	Число деталей	Основная функция	Вспомогательные функции		
				обеспечивает прерывистое перемещение скользового барабана	держит детали	передает вращение
1	Крест малтийский	1	+ (85, 9)			
2	Маховик в сборе	+	(48, 61)			
2.1	Маховик	1	+ (18, 22)			
2.2	Шестерня	1	+ (14, 53)			
2.3	Палец	1	+ (6, 26)			
2.4	Гайка М6×0,75	1	+ (6, 94)	+ (1, 01)		
3	Колесо зубчатое	1	+ (6, 94)			
4	Ось эксцентрика	1	+ (31, 8)			
5	Корпус	1	+ (26, 04)			
6	Крышка	1	+ (6, 84)			
7	Втулка	1	+ (5, 83)	+ (7, 96)		
8	Ось-шестерня	1	+ (7, 96)			
9	Втулка ракорная	1	+ (1, 12)			
10	Винт М5×12	6	+ (3, 7)			
11	Гайка М10×0,75	1	+ (3, 47)			
12	Шайба	1	+ (1, 2)			
13	Шайба	2	+ (0, 84)			
14	Трубка	1	+ (0, 59)			
15	Маслосбрасыватель	1	+ (2, 88)			
<b>Стандартные детали</b>						
16	Винт М4×10	4	+ +			
17	Винт М3×5	4	+ +			
18	Штифт 3×14	2	+ +			
19	Штифт 5×14	1	+ +			

Затраты на изготовление оригинальных деталей составляют 244,43 коп.

## Выходы

1. Предложено и практически показано применение ФСА для оптимизации конструкции малтийских механизмов киноаппаратуры.

2. ФСА малтийских механизмов, освоенных в производстве, позволяет снизить трудоемкость их изготовления за счет полного или частичного исключения из конструкции деталей, выполняющих ненужные функции, при обеспечении ими потребительских свойств, соответствующих действительным условиям эксплуатации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. О функциональном подходе к отработке конструкций изделий на технологичность/Б. И. Майданчик, Т. А. Рыбникова, Л. И. Маслова, П. Л. Себренникова. — Стандарты и качество, 1975, № 8, с. 42—45.

2. Грамп Е. А., Сорокина Л. М. Опыт использования ФСА в промышленности США (новые методы анализа и классификации функций). — М.: Информэлектро, 1978.

3. Основы функционально-стоимостного анализа/Под ред. М. Г. Карпунина и Б. И. Майданчика. — М.: Энергия, 1980.

# Структурометрические характеристики изображения и качество цветопередачи при высокотемпературной обработке цветных позитивных кинопленок

А. В. Редько, Х. Шульц (ГДР)

В кинематографии в последнее время особое внимание уделяется быстрым высокотемпературным процессам химико-фотографической обработки цветных кинопленок, внедрение которых позволяет резко уменьшить продолжительность обработки при производстве фильмов [1, 2]. Это сегодня требует комплексного решения ряда вопросов не только в области обработки, но и в области производства кинофотоматериалов, которые в значительной степени определяют сенситометрические, структурно-рекостные параметры, качество цветопередачи и сохраняемость цветного изображения [2].

Несмотря на то, что обработке цветных материалов посвящено большое число публикаций, до сих пор нет четкого представления о том, как влияет природа цветообразующих компонент на структурно-рекостные свойства цветных кинопленок при использовании быстрых высокотемпературных процессов обработки. Кроме того, совершенно не рассмотрено воздействие природы проявляющего вещества на качество изображения и цветопередачу.

Цель данной работы — изучить влияние высокотемпературной обработки экспериментальных цветных позитивных кинопленок, изготовленных на фирме ОРВО, на качество изображения и цветопередачу при использовании рецептуры, разработанной на основе исследований по проникновению компонентов обрабатывающих растворов в фотографические слои, представленных в [3—5].

## Методика эксперимента

Стандартную химико-фотографическую обработку экспериментальных образцов проводили согласно режиму и рецептуре ОРВО Кодор 7182 [6].

Сенситометрические параметры оценивали в соответствии со стандартами № 143-415/02 и 143-408/12, принятыми в ГДР [7, 8]:  $D_{\min} = D_0 + D_{\text{основа}}$ ;  $\bar{g} = (D_2 - D_1)/0,5$ ;  $S = 10 \lg (H_0/H_{kp})$ , где  $D_1 = 0,7 + D_{\min}$ ;  $D_2 = D_1 + D_{\lg H_1 + 0,5}$ ;  $H_0 = 15 \text{ лк}\cdot\text{с}$ ,  $H_{kp} = \lg H_{D_{\min}} + 1,0$ .

Гранулярность цветного изображения характеризовали среднеквадратичным отклонением оптической плотности от ее среднего значения (стандарт ГДР № 143-410/02 [9]):  $RMS_{D=1,0} =$

$$= \sqrt{\sum_{i=1}^n (D_i - \bar{D})^2 / (n-1) \cdot Q \cdot 10^3}, \text{ где } n \text{ (число измерений)} = 200; Q \text{ — коэффициент Каллье.}$$

Рекость цветного изображения оценивали чис-

лом  $K$  по Фризеру, рассчитываемым по формуле [10]  $K = |\Delta y| / \Delta \lg H$ , где  $\Delta y$  — увеличение ширины изображения щели.

Частотно-контрастную характеристику определяли нахождением коэффициента передачи модуляции при различных пространственных частотах, заданных при помощи зеркального интерферометра типа «Ллойд» [11]:  $T = m_{\text{изо}} / (m_{\text{мф}} m_{\text{зэр}})$ , где  $m_{\text{изо}}$  — модуляция изображения;  $m_{\text{мф}}$  — модуляция микрофотометра;  $m_{\text{зэр}}$  — модуляция зеркала.

Цветопередачу и сохраняемость цветного изображения после искусственного старения при температуре 55 °C и относительной влажности 65 % исследовали с помощью тест-негатива, содержащего кадры всех цветов цветовой таблицы, и оценивали на позитиве расчетом цветовых различий  $\Delta E$  по формуле МКО 1973 [12]:  $\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta U^*)^2 + (\Delta V^*)^2]^{1/2}$ .

## Влияние природы цветообразующих компонент на фотографические и структурно-рекостные характеристики изображения при высокотемпературной обработке

Создание современных цветных кинофотоматериалов и разработка новых высокотемпературных технологических режимов обработки требует детально изучить влияние природы и активности цветообразующих компонент на качество изображения.

Воздействие природы цветообразующих компонент и цветных проявляющих веществ вначале исследовали с помощью экспериментальных многослойных образцов, изготовленных на фирме ОРВО из бромосеребряных эмульсий и содержащих цветообразующие компоненты (гидрофобные, гидрофильные, защищаемые). Соотношение желатин — галогенид серебра — цветообразующая компонента было одинаковым для монослоев, содержащих компоненту одного красителя.

Характеристики монослоев представлены в табл. 1. Остатки  $R_1$  и  $R_2$  в структурной формуле определяют степень гидрофильности или гидрофобности данной цветообразующей компоненты, а  $X$  представляет собой галогенидную группу.

Влияние природы цветообразующих компонент на сенситометрические параметры (минимальную плотность  $D_{\min}$ , средний градиент  $\bar{g}$  и светочувствительность  $S$ , ДИН) при стандартной и высокотемпературной обработке приведены в табл. 2. Многослойные образцы экспериментальной пленки

Таблица 1. Эмульсионные характеристики монослоев экспериментальной цветной позитивной пленки

Цветообразующая компонента			$C_{Ag}$ , г/м <sup>2</sup>	Структурная формула компоненты	
типа	номер	класс			
пурпурного красителя	I	гидрофильный	1,06	$R_1-C(=N)-CH_2$	
	II	гидрофильный	1,06	$N$	$CO$
	III	гидрофобный	0,96 1,26	$N-R_2$	
голубого красителя	IV	гидрофильный	1,00	$OH$	
	V	гидрофобный (двуухэквивалентная компонента)	0,55	$CO-N(R_1)R_2$	$CO-NH-CO-R_2$
	VI	защищаемый (двуухэквивалентная компонента)	0,53	$X$	$R_2$
желтого красителя	VII	гидрофильный	1,25 1,59	$R_1$	$NH-CO-CO-R_2$
	VIII	гидрофобный	1,08 1,31	$R_1$	$CO-CH_2-CO-NH-CO-R_2$

Таблица 2. Сенситометрические характеристики монослоев цветной позитивной кинопленки, содержащих бромосеребряную эмульсию

Цветообразующая компонента		$C_{Ag}$ , г/м <sup>2</sup>	$\bar{g}$		$D_{min}$		$S$ , дин		$t_{pr}$ , мин	
типа	номер		24° C	35° C	24° C	35° C	24° C	35° C	24° C	35° C
пурпурного красителя	I	1,06	2,95	2,80	0,10	0,09	18,8	17,8	4,5	2,5
	II	1,06	2,95	2,80	0,15	0,11	16,9	15,3	5,5	2,5
	III	0,96	2,80	3,00	0,17	0,09	19,4	19,4	7,5	3,5
голубого красителя	IV	1,00	2,80	2,60	0,12	0,08	9,6	9,3	6,0	3,0
	V	0,55	2,88	2,90	0,11	0,15	12,5	11,8	6,0	2,75
	VI	0,53	1,40	2,30	0,08	0,15	2,6	5,8	10,0	6,5
желтого красителя	VII	1,25	2,85	2,60	0,15	0,15	6,8	7,8	5,5	4,0
	VIII	1,59	2,85	2,70	0,15	0,20	11,2	12,2	8,5	6,0
	VIII	1,08 1,31	2,75 2,78	2,60 2,70	0,07 0,10	0,08 0,17	8,3 11,6	8,0 10,8	4,5 8,0	2,5 4,5

проявляли до среднего градиента  $\bar{g}=2,8 \pm 0,2$  при  $D_{min} \leq 0,15$ .

Исключением является монослой, содержащий защищаемую цветообразующую компоненту голубого красителя VI, так как защищающая оболочка из органического соединения замедляет диффузию окисленной формы цветного проявляющего вещества к компоненте, вследствие чего общая скорость образования красителя значительно ниже по сравнению с другими компонентами.

С повышением температуры проявляющего раствора до 35 °C увеличивается средний градиент и светочувствительность, так как возрастает набухаемость защищающей оболочки и повышается ее проницаемость.

Сравнение данных о значениях средних градиентов, получаемых при стандартном проявлении в цветном проявителе и при высокотемпературной

обработке на всех монослоях, свидетельствует о том, что применение высокотемпературной обработки позволяет уменьшить продолжительность цветного проявления при достижении  $\bar{g}=2,8 \pm 0,2$  на 27—63% в зависимости от активности цветообразующей компоненты. При этом для фотоматериалов с гидрофильными компонентами продолжительность цветного проявления при высокой температуре составляет 46—73% времени проявления при стандартных условиях, в то время как для монослоев с гидрофобными компонентами она лишь 37—56% продолжительности цветного проявления при 24 °C. Это обстоятельство свидетельствует о том, что материалы, содержащие гидрофобные цветообразующие компоненты, позволяют уменьшить время достижения рекомендуемых сенситометрических параметров вследствие их более высокой активности.

**Таблица 3. Структурно-рекстонные характеристики монослоев, содержащих цветообразующие компоненты различной природы ( $C_{Ag}^{ekb} = 1 \text{ г/м}^2$ ;  $g = 2,8 \pm 0,2$ ;  $D_{\min} \leq 0,15$ ), при высокотемпературной и стандартной обработке**

Цветообразующая компонента		$s, \text{ дин}$		Гранулярность (RMS)		Рекстон краев (число $K$ по Фризеру)		$T_{v=30 \text{ мм}^{-1}}$	
типа	класс	24 °C	35 °C	24 °C	35 °C	24 °C	35 °C	24 °C	35 °C
пурпурного красителя	гидрофильная	18	18	42	33	22	28	0,61	0,36
	гидрофобная	19	19	43	42	20	22	0,65	0,61
голубого красителя	гидрофильная	10	9	32	—	37	48	0,60	—
	гидрофобная	15	16	29	29	14	16	0,76	0,74
желтого красителя	гидрофильная	7	8	38	16	26	38	0,39	0,43
	гидрофобная	12	11	45	33	29	29	0,36	0,35

**Таблица 4. Сенситометрические и структурно-рекстонные параметры опытной партии цветной позитивной кинопленки при обработке проявляющим веществом Т-22**

Слой пленки	$\bar{g}$	$D_{\min}$		$s, \text{ дин}$		Разбаланс по градиенту $\frac{\beta}{g}$	Гранулярность (RMS)	Рекстон краев (число $K$ по Фризеру)		$T_{v=30 \text{ мм}^{-1}}$				
		24 °C	35 °C	24 °C	35 °C			24 °C	35 °C	24 °C	35 °C			
зеленочувствительный	3,72	3,50	0,09	0,12	3,3	1,8	0,54	0,42	25	25	15	15	0,90	0,94
красночувствительный	3,25	3,16	0,09	0,12	2,8	1,9	—	—	38	32	78	52	0,50	0,47
синечувствительный	3,18	3,08	0,13	0,14	4,7	5,3	—	—	39	34	45	44	0,17	0,20

Наши экспериментальные данные позволяют сделать вывод, что применение гидрофобных цветообразующих компонент перспективно в тех случаях, когда необходимо значительно уменьшить продолжительность цветного проявления без ухудшения сенситометрических параметров.

Из табл. 3, где представлены данные о влиянии вида обработки на структурно-рекстонные параметры монослоев, следует, что при высокотемпературной химико-фотографической обработке не ухудшаются взаимосвязанные параметры светочувствительности, резкости краев (число  $K$  по Фризеру) и гранулярности (RMS) в том случае, если диффузия окисленной формы проявляющего вещества минимальна. При повышении температуры проявляющего раствора это наблюдается на примере более активных гидрофобных цветообразующих компонент по сравнению с гидрофильными компонентами.

Сравнение значений среднеквадратичной гранулярности и числа  $K$  по Фризеру красочных изображений, образовавшихся из гидрофильных цветообразующих компонент, отчетливо показывает, что при высокотемпературной обработке с улучшением гранулярности ухудшается резкость цветного изображения. Применение гидрофобных компонент обеспечивает высокое качество цветного изображения как при стандартной, так и при высокотемпературной обработке.

Различие в рекстонных характеристиках между изображениями, образовавшимися из гидрофиль-

ных и гидрофобных цветообразующих компонент, подтверждается также значениями коэффициента передачи модуляции при высокотемпературной обработке.

#### Влияние природы проявляющего вещества на структурно-рекстонные характеристики изображения и цветопередачу при высокотемпературной обработке

Исследования проявляющих веществ Т-22, CD-2 и CD-4 позволили установить, что гранулярность не зависит от природы применяемого цветного проявляющего вещества. Что касается резкости краев (число  $K$  по Фризеру), то применение проявляющего вещества фирмы «Кодак» CD-4 в некоторой степени улучшает резкость зеленочувствительного слоя даже при стандартной обработке.

При высокотемпературной обработке резкость краев улучшается для всех трех исследуемых проявляющих веществ вследствие уменьшения диффузионного пути их окисленных форм в слое и образования пурпурного красителя в непосредственной близости от проявленного микрокристалла галогенида серебра.

С учетом проведенных исследований на монослоях были определены фотографические параметры опытной партии цветной позитивной кинопленки, обладающей нетрадиционным расположением слоев и содержащей гидрофобные цветообразующие компоненты. Данные табл. 4 свидетельствуют о том, что высокотемпературная химико-фотографическая

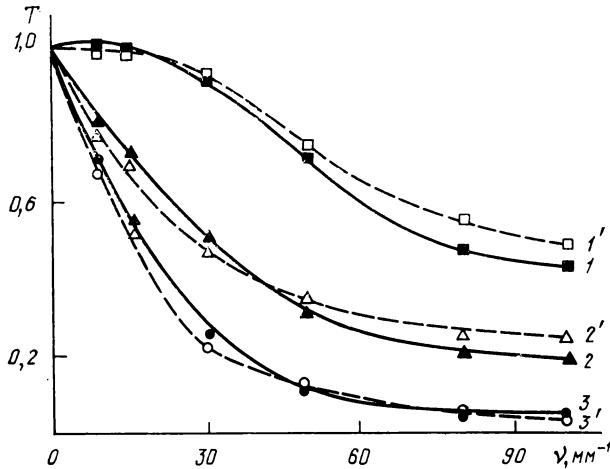


Рис. 1. Экспериментальная частотно-контрастная характеристика цветной позитивной кинопленки при стандартной (1, 2, 3) и высокотемпературной (1', 2', 3') обработке:

1, 1' — зеленочувствительный слой; 2, 2' — красночувствительный слой; 3, 3' — синечувствительный слой

обработка цветной позитивной кинопленки обуславливает получение цветного изображения высокого качества, не уступающего по качеству изображению, получаемому при стандартной обработке.

Ход частотно-контрастной характеристики отчетливо показывает, что применение высокотемпературной обработки уменьшает диффузионный путь окисленной формы цветного проявляющего вещества, вследствие чего коэффициент передачи мо-

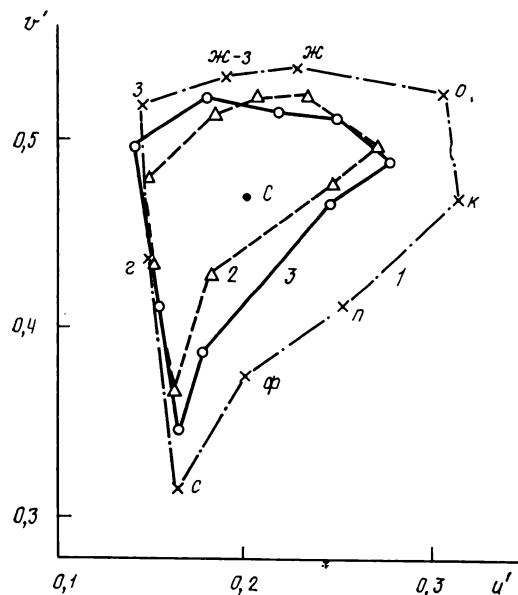


Рис. 2. Влияние высокотемпературной обработки проявляющим веществом T-22 на цветопередачу:

Цветовой охват: 1 — оригинальных цветов таблицы ОРВО; 2 — при стандартной обработке; 3 — при высокотемпературной обработке

дуляции в области низких пространственных частот несколько снижается и затем повышается в области высоких частот при высокотемпературной обработке по сравнению с обычной (рис. 1) [13].

Нами установлено, что при высокотемпературной обработке и использовании цветных проявляющих веществ Т-22, CD-2 и CD-4 улучшается цветопередача фиолетовых, красных и пурпурных цветов по насыщенности и яркости (рис. 2—4). Использова-

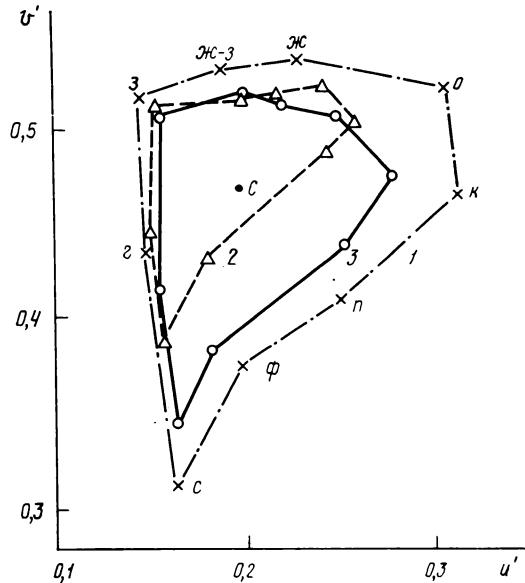


Рис. 3. Влияние высокотемпературной обработки проявляющим веществом CD-2 на цветопередачу:  
Обозначения те же, что и на рис. 2

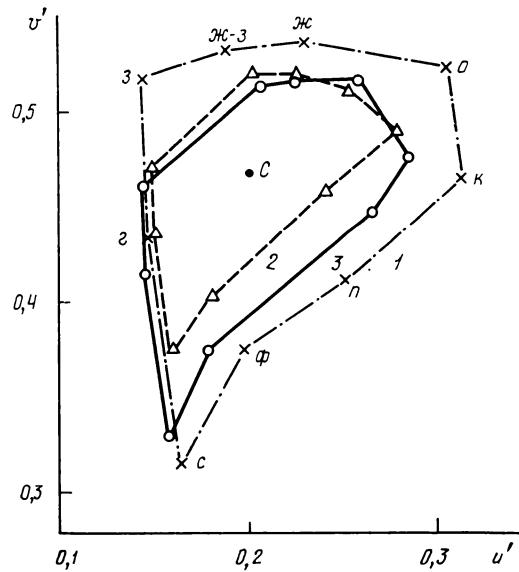


Рис. 4. Влияние высокотемпературной обработки проявляющим веществом CD-4 на цветопередачу.  
Обозначения те же, что и на рис. 2

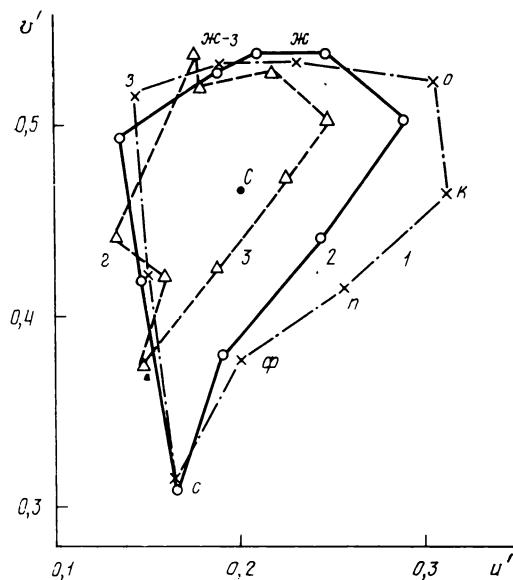


Рис. 5. Сохраняемость цветного изображения при обычной обработке по процессу [6]:

Цветовой охват: 1 — оригинальных цветов таблицы ОРВО; 2 — после химико-фотографической обработки; 3 — после последующего старения

ние цветного проявляющего вещества фирмы «Кодак» CD-4 способствует значительному увеличению цветового объема, т. е. увеличению составляющих как по яркости, так и по насыщенности при стандартной и при высокотемпературной обработке.

Расчет цветовых различий при искусственном старении изображения показал, что применение разработанной нами рецептуры высокотемпературной химико-фотографической обработки опытной партии цветной позитивной кинопленки не ухудшает стабильность красителей цветного изображения. На рис. 5 и 6 представлены координаты цветности оригинальных цветов, их значения после обычной и высокотемпературной обработок, а также после соответствующего искусственного старения.

Для оценки адекватности полученных фильмокопий были рассчитаны цветовые различия между позитивными изображениями при стандартной и высокотемпературной обработках ( $\Delta E_0$ ).

Исходя из предпосылки, что четыре единицы цветовых различий в этой системе соответствуют субъективно-эквивалентному восприятию цветов, данные табл. 5 свидетельствуют о некотором улучшении стабильности красителей при высокотемпературной обработке. Повышенной стабильностью особенно обладают красные и зеленые цвета, а субъективное восприятие нейтрального серого тона остается фактически постоянным. Это обстоятельство доказывает, что существующие условия промежуточных и окончательных промывок не соответствуют физико-механическим свойствам современных кинопленок, которые обладают высокой степенью

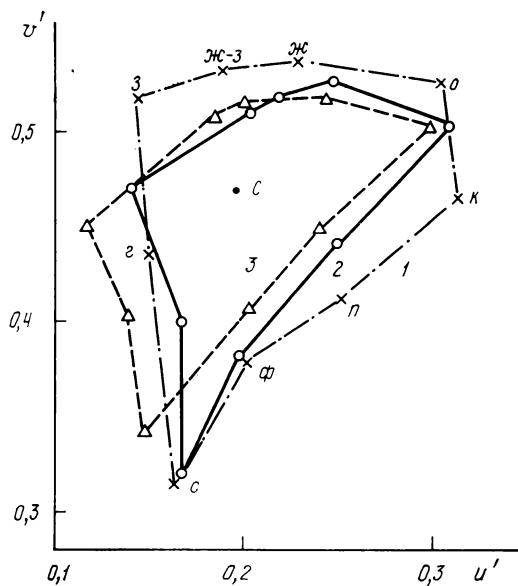


Рис. 6. Сохраняемость цветного изображения при высокотемпературной обработке.

Обозначения те же, что и на рис. 5

дубления и малой толщиной эмульсионных слоев [12].

Таким образом, на основе результатов исследования стабильности цветного изображения позитивной кинопленки можно сделать вывод, что разработанный нами режим высокотемпературной обработки опытной партии цветной позитивной кинопленки позволит достаточно полно удалить компоненты обрабатывающих растворов из эмульсионного слоя и обеспечит высокую стабильность цветного изображения при длительном хранении.

Таблица 5. Цветовые различия при обычной и высокотемпературной обработке опытной партии цветной позитивной кинопленки

Цвет	$\Delta E_0$	$\Delta E_{24}^* \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta E_{35}^* \text{ } ^\circ\text{C}$
красный	2,47	40,1	12,1
оранжевый	2,27	20,3	4,1
желтый	4,36	9,4	17,3
желто-зеленый	2,03	11,1	14,7
зеленый	4,21	69,0	6,9
голубой	6,54	13,2	11,8
синий	4,98	16,2	5,5
фиолетовый	5,46	12,1	3,3
пурпурный	4,72	9,4	15,1
серый ( $D = 0,82$ )	4,40	13,9	11,9
серый ( $D = 0,56$ )	4,31	13,4	16,9
серый ( $D = 0,38$ )	4,54	10,7	25,9

\*  $\Delta E_{24} \text{ } ^\circ\text{C}$  и  $\Delta E_{35} \text{ } ^\circ\text{C}$  — цветовые различия после искусственного старения цветного позитива, полученного при обычной ( $24 \text{ } ^\circ\text{C}$ ) и высокотемпературной ( $35 \text{ } ^\circ\text{C}$ ) обработке.

## Выводы

1. Исследование влияния природы цветообразующих компонент при высокотемпературной обработке цветной позитивной кинопленки на качество изображения показало, что применение гидрофобных цветообразующих компонент обеспечивает более высокие структурно-рекостные характеристики по сравнению с гидрофильными компонентами.

2. Высокотемпературная обработка опытной партии цветной позитивной кинопленки позволила получить цветное изображение, не уступающее по сенситометрическим параметрам (гранулярности, резкости краев, частотно-контрастной характеристике) изображению, получаемому при стандартных методах обработки, продолжительность которых в 2,5 раза больше.

3. Установлено, что при высокотемпературной обработке цветной позитивной кинопленки стабильность образовавшихся красителей не ниже стабильности красителей, возникающих при обычной обработке.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Böttcher H., Eibisch R., Pietsch H. Neue Entwicklungen bei Silberhalogenid-Colormaterialien. — Bild und Ton, 1981, N 8, S. 229—237.
2. Стрельникова А. П. Химико-фотографическая обработка цветных кинофотоматериалов. Состоя-

ние и перспективы ее развития. — Техника кино и телевидения, 1983, № 10, с. 23—30.

3. Редько А. В., Шульц Х. Исследование процесса отбеливания феррицианидом калия, бихроматом калия, бихроматом аммония и хлоридом меди. — Техника кино и телевидения, 1981, № 11, с. 27—31.

4. Редько А. В., Шульц Х. Влияние концентрации галогенида серебра и толщины слоя на диффузию щелочи при высокотемпературной обработке. — Техника кино и телевидения, 1982, № 4, с. 15—18.

5. Schulz H., Redko A. W. Eindringverhalten des p-Phenylendiamins und seiner Derivate in Gelatine- und Emulsionsschichten photographischer Materialien. — J. Signal. AM, 1982, 10, N 2, S. 94—104.

6. Hübel G., Krause W. ORWO-Rezepte. — Wolfen, VEB Filmfabrik Wolfen-Fotochemisches Kombinat, 1978, S. 181.

7. Bestimmung des mittleren Gradienten von Farbfotomaterialen. TGL 143-415/02.

8. Bestimmung der Empfindlichkeit von Farb-Fotomaterialen. TGL 143-408/12.

9. Bestimmung der Körnung als RMS-Wert. TGL 143-410/02.

10. Bestimmung der Konturenschärfe: k-Zahl nach Frieser. TGL 28157.

11. Bestimmung der Modulationsübertragungsfunktion mittels der Lloydspiegel-Interferenzapparatur. TGL 31277.

12. Джадд Д., Вышецкий Г. Цвет в науке и технике. — М.: Мир., 1978, с. 369—370.

13. Фризер Х. Фотографическая регистрация информации. — М.: Мир, 1978, с. 214—215.

14. Schulz H., Schulte M., Redko A. W. Untersuchungen über den Einfluss der Hochtemperaturverarbeitung auf die Bildqualität von Color-Positivmaterialien. — J. Signal. AM., 1983, 11, N 3, S. 217—226.

Ленинградский институт киноинженеров



УДК 771.531.35.021.55]:620.178.16

## Методика оценки износстойкости кинопленок с антифрикционной защитой

Л. Б. Брайнин, Н. Г. Зябкина, А. Я. Кессель, Ю. Е. Савченков

В последнее время значительное внимание уделяется улучшению качества поверхности кинопленок и повышению срока службы фильмокопий [1]. Это вызвало интенсификацию исследований по антифрикционной защите кинофильмовых материалов как на стадии их изготовления [2], так и в процессе химико-фотографической и реставрационной обработки [3]. В связи с этим весьма актуальным становится вопрос количественной оценки износстойкости кинопленки в целом, а также эффективности того или иного защитного покрытия, нанесенного на нее [4].

Цель настоящей работы — количественно оценить износстойкость кинопленок с антифрикционной защитой посредством использования различных склерометрических методов и установления

корреляционной связи между ними. Объектом исследования была кинопозитивная пленка ЦП-8Р с антифрикционным покрытием, изготовленная в производственных условиях ПО «Тасма». Антифрикционную защиту эмульсионного или противоскручивающего лакового слоя обеспечивали введением в эти слои на стадии изготовления специальных добавок, содержащих олигоорганосилоксаны [2]. В качестве контрольного образца использовали серийную кинопленку ЦП-8Р.

Поскольку износ поверхности кинофильмовых материалов имеет в основном абразивный характер, для количественной оценки износстойкости кинопленки использовали два метода: метод истирания абразивным кварцевым песком и метод царапания однорычажным устройством с концевой корундовой иглой, имеющей радиус закругления  $15 \cdot 10^{-6}$  м [5].

Такая постановка исследования связана с тем, что каждый из этих методов способен в определенной степени характеризовать в основном один из дефектов поверхности: метод истирания песком характеризует преимущественно потертости, а метод царапания — царапины на поверхности кинопленки. Эксплуатационные же свойства пленки в целом определяются как тем, так и другим видом дефекта. Поэтому именно сочетанием этих методов можно в большей степени характеризовать износостойкость кинопленки, чем в случае применения одного из них [4].

При испытаниях истиранием песком показатель износостойкости — разница степени матовости образца кинопленки до и после испытания [5]. В данной работе матовость оценивали денситометром СР-25М. При испытаниях царапанием износостойкость численно характеризовали нагрузкой, прикладываемой к индентору для получения царапины шириной 10 мкм ( $10^{-5}$  м) [6].

Результаты испытаний по истираемости песком эмульсионного слоя кинопленки показали, что матовость пленок монотонно возрастает с увеличением массы падающего абразива и стабилизируется в пределах 0,10—0,12 при массе песка 1,5 кг (рис. 1). Из приведенных данных видно, что абсолютное значение матовости во всем диапазоне измерений у пленки с антифрикционной защитой меньше, чем у серийной. С увеличением относительной влажности окружающей среды с 30 до 65% уменьшается степень матовости (см. рис. 1). Это, по-видимому, связано не с меньшей истираемостью поверхности в этих условиях, а с изменением оптических свойств обводняемого желатина. Однако такое влияние относительной влажности накладывает и определенные ограничения на применимость данного метода [5].

Эти же образцы и в тех же условиях были исследованы методом царапания. Полученные данные (рис. 2) однозначно свидетельствуют о том, что с увеличением нагрузки на индентор ширина ца-

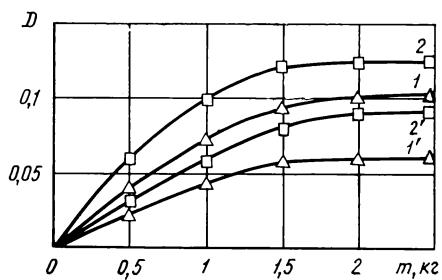


Рис. 1. Зависимость степени матовости кинопленки от массы песка:

1, 1' — кинопленки с антифрикционным эмульсионным слоем соответственно при  $\varphi$ , равном 30 и 65%; 2, 2' — серийные кинопленки соответственно при  $\varphi$ , равном 30 и 65%

рации растет, пленка с антифрикционной защитой более устойчива к нанесению царапин, чем серийная и при возрастании относительной влажности окружающей среды уменьшается твердость желатинсодержащих эмульсионных слоев.

Согласно [6], твердость определяют нагрузкой на индентор, необходимой для нанесения царапины шириной в  $10^{-5}$  м. Ее значение находят интерполяцией зависимости между шириной царапины и нагрузкой. Твердость по Мартенсу [6] подсчитывают по формуле  $H_M \approx P/d$ , где  $P$  — нагрузка,  $H$ ;  $d$  — ширина царапины, равная  $10^{-5}$  м.

С помощью кривых, представленных на рис. 2, получены следующие значения твердости для кинопленок соответственно при относительной влажности  $\varphi$ , равной 30 и 65%: с антифрикционной защитой — 112 и 20 Н/м; серийных — 59 и 5 Н/м. Эти значения показывают, что твердость кинопленки с антифрикционной защитой в два раза больше твердости серийной кинопленки и что при повышении  $\varphi$  от 30 до 65% твердость уменьшается для серийной кинопленки в десять раз, для кинопленки с антифрикционной защитой в пять раз.

Результаты испытания лакового слоя образцов кинопленки методом царапания приведены на рис. 3. Поскольку толщина лакового слоя значительно меньше толщины эмульсионного, то при подобных испытаниях нагрузка на индентор была

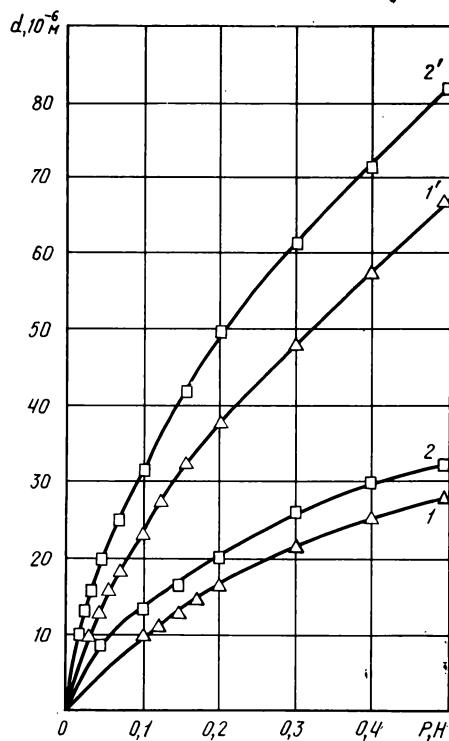


Рис. 2. Зависимость ширины царапины по эмульсионному слою кинопленки от нагрузки на индентор.

Обозначения те же, что и на рис. 1

ограничена таким образом, чтобы можно было получить царапину с глубиной, соизмеримой с толщиной нанесенного слоя.

Поэтому принимали во внимание только начальный участок кривой, выражающей зависимость ширины царапины от нагрузки. Начальный участок кривой свидетельствует о том, что образец кинопленки, содержащий антифрикционную кремний-органическую добавку в лаковом слое, обладает большей износостойкостью, чем серийный. В условиях повышенной влажности ( $\varphi=65\%$ ) износостойкость серийной кинопленки уменьшается из-за того, что лакосодержащая ацетилцеллюлоза подложки пленки способна поглощать значительное количество влаги [7]. Износостойкость кинопленки с антифрикционным защитным лаковым слоем и в условиях повышенной влажности больше износостойкости серийного образца кинопленки. В связи с тем, что в процессе фильмопроизводства и эксплуатации кинофильмовых материалов используется различная киноаппаратура с довольно широким диапазоном скоростей [8], представляло несомненный интерес исследовать влияние скорости движения кинопленки при царапании на ее износостойкость.

Линейная зависимость, представленная на рис. 4 в полулогарифмических координатах, показывает, что с увеличением скорости движения кинопленок, изнашиваемость их уменьшается. Причем износостойкость кинопленки с антифрикционной защитой во всем диапазоне скоростей больше износостойкости серийной кинопленки. Это, по-видимому,

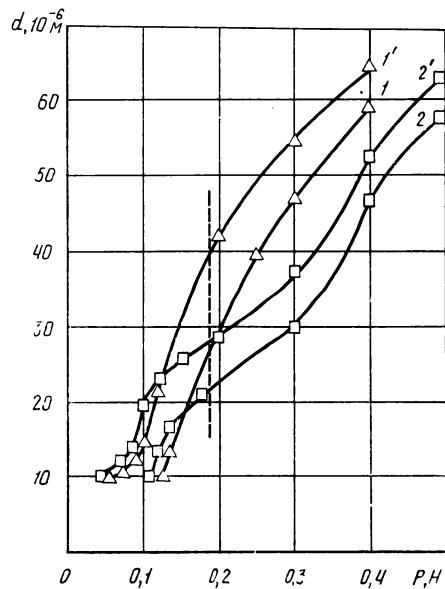


Рис. 3. Зависимость ширины царапины по лаковому слою кинопленки от нагрузки на индентор:

1, 1' — кинопленки с антифрикционным лаковым слоем соответственно при  $\varphi$ , равном 30 и 65 %; 2, 2' — серийные кинопленки соответственно при  $\varphi$ , равном 30 и 65 %

обусловлено тем, что помимо уменьшения продолжительности существования фрикционной связи индентора и образца с увеличением скорости движения кинопленки [9] у образцов с антифрикционной защитой уменьшается площадь поверхности фактического контакта вследствие выпотевания кремнийорганической добавки на поверхность и образования сплошной смазки [10].

Такой результат, на наш взгляд, интересен тем, что он свидетельствует о меньшей изнашиваемости кинопленки с антифрикционной защитой и в условиях повышенной скорости, например при демонстрировании кинофильма, по сравнению с серийной кинопленкой. Это обстоятельство в свою очередь увеличивает срок службы фильмокопии, изготовленной на кинопленке с антифрикционной защитой.

Известно, что в результате естественного старения изменяются физико-механические свойства кинофотоматериалов [11]. В связи с этим мы исследовали изменение износостойкости изучаемых пленок в процессе архивного хранения. Данные, приведенные на рис. 5, показывают преимущество образцов с антифрикционной защитой. Если изно-

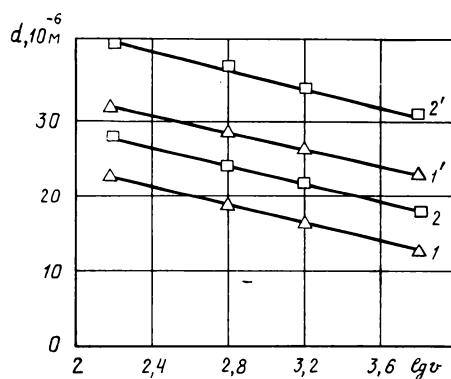


Рис. 4. Влияние скорости движения кинопленки на ширину царапины.

Обозначения те же, что и на рис. 1

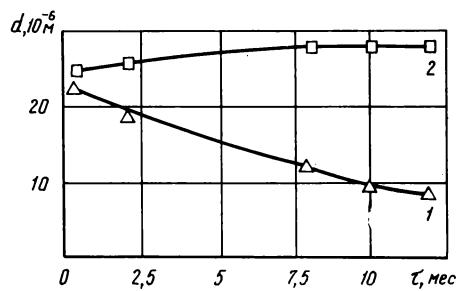


Рис. 5. Изменение ширины царапины при архивном хранении кинопленки с антифрикционным слоем (1) и серийной (2) при  $\varphi=65\%$

состойкость серийной кинопленки уменьшается в процессе архивного хранения, то в случае образцов с антифрикционным покрытием она, наоборот, несколько увеличивается. Это, видимо, связано с более плавным протеканием релаксационных процессов в кинопленках с антифрикционной защитой, обусловленным постепенным выпотеванием кремнийорганического соединения на поверхность, образованием сплошной смазки, а также пластифицирующим эффектом эмульсионных и лакового слоев, обеспечивающего силиконами.

Все основные исследования проводили на образцах, прошедших химико-фотографическую обработку. Для сравнения была испытана износстойкость необработанных образцов. Полученные результаты представлены на рис. 6. Сравнивая эти данные с данными рис. 2, можно сделать вывод, что износстойкость необработанных образцов выше, чем у обработанных. Это обусловлено различной площадью фактического контакта индентора и образца и различным коэффициентом трения проявленных и непроявленных образцов [10].

Таким образом, проведенные исследования показывают возможность оценки износстойкости рассмотренными методами. Однако выбор показателей для оценки износстойкости поверхностей кинофильмовых материалов — весьма сложная задача [4].

В связи с этим были проведены сравнительные испытания кинопленок на сопротивление царапанию, истирание абразивом, а также на трение с

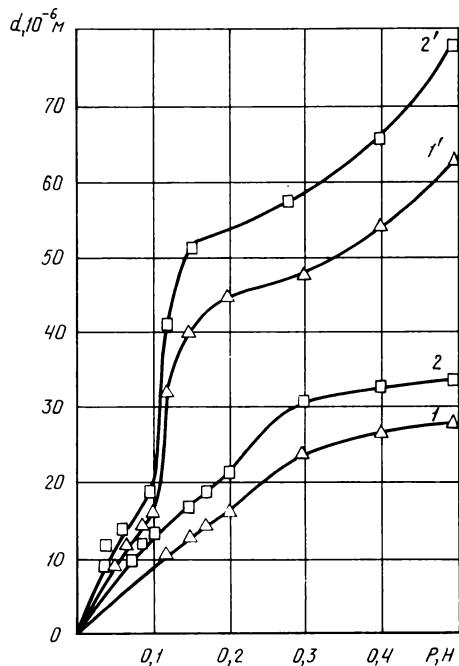


Рис. 6. Зависимость ширины царапины необработанных кинопленок от нагрузки на индентор.

Обозначения те же, что и на рис. 1

установлением коэффициента корреляции между результатами этих методов.

Коэффициент корреляции определяли согласно методике [12] по формуле  $r_{xy} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) / \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 (y_i - \bar{y})^2}$ , где  $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ ;  $\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$ .

Корреляционную матрицу можно представить следующим образом:

$$\begin{array}{c|ccc} & d & D & \mu \\ \hline d & 1 & 0,92 & -0,99 \\ D & 0,92 & 1 & -0,95 \\ \mu & -0,99 & -0,95 & 1 \end{array}$$

Как видно из приведенных данных, уровень корреляционной связи между шириной царапины  $d$ , степенью матовости  $D$  и коэффициентом трения  $\mu$  достаточно высок:  $0,91 \leq r \leq 0,99$ , что показывает взаимозаменяемость исследуемых методов. Это позволяет выбрать любой из этих параметров для экспериментальной оценки износстойкости и по полученным данным рассчитать два других показателя износстойкости кинопленки.

Согласно [1], основным видом повреждения поверхности кинофильмового материала, мешающим зрительному восприятию, являются царапины и в меньшей степени — потертости. В связи с этим мы отдаём преимущество методу царапания как наиболее важному, доступному, чувствительному и близкому к реальным условиям эксплуатации, позволяющему более достоверно оценивать износстойкость кинопленки.

## Выводы

1. Исследована износстойкость образцов кинопленки с антифрикционной защитой эмульсионного и лакового слоя методами царапания и истирания.

2. Показано, что износстойкость кинопленки с антифрикционной кремнийорганической добавкой на 30 % больше износстойкости серийной кинопленки при переменных нагрузке, скорости и условиях влажности окружающей среды.

3. Определено, что в процессе архивного хранения износстойкость образцов с антифрикционной защитой увеличивается, а серийных уменьшается.

4. Установлена корреляционная связь между отдельными параметрами износстойкости, показывающая возможность их взаимозаменяемости.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бурдыгина Г. И. Пути повышения качества и увеличения эксплуатационного ресурса фильмокопий. — Техника кино и телевидения, 1982, № 1, с. 5—13.

2. Кинопленки с антифрикционной защитой / Л. Б. Брайнин, В. К. Евсеева, Н. Г. Зябкина, А. Я. Кессель, Л. С. Салеева. — Техника кино и телевидения, 1983, № 10, с. 9—12.
3. Полифункциональные составы для модификации физико-механических свойств фильменых материалов / Г. И. Бурдыгина, С. А. Тупалова, Р. Г. Фомина и др. — Труды НИКФИ, 1981, вып. 104, с. 85—98.
4. Алмазов В. Е., Мотенева Ж. Ф. Анализ показателей физико-механических свойств кинофильменых материалов, характеризующих их эксплуатационную надежность. — Обзорная информация, сер. Кинофототехника. — М.: ЦООНТИ НИКФИ, 1982, вып. 9 (59).
5. Сагголл J. F., Раул J. O. Test Methods for Rating Abrasion Resistance of Photographic Film. — Phot. Sci. and Eng., 1961, 5, N 5, p. 288—296.
6. Гогоберидзе Д. Б. Твердость и методы ее измерения. — М. — Л.: Машиностроение, 1952, с. 25.
7. Гросс Л. Г. Методы контроля влажности кинофотоматериалов. — ЖНиПФиК, 1977, 22, № 6, с. 459—469.
8. Голод И. С., Либерсон В. Б., Пиявский В. Ф. Коеффициенты трения материалов, применяемых в киноаппаратуре. — Техника кино и телевидения, 1969, № 10, с. 15—18.
9. Кутков А. А. Износостойкие и антифрикционные покрытия. — М.: Машиностроение, 1976, с. 134—135.
10. Влияние влажностного режима на трение и поверхностный износ фотослоев кинопленочных материалов / Н. Г. Пучинин, И. М. Фридман, А. И. Себренников, Г. И. Кутянин. — Труды НИКФИ, 1974, вып. 73, с. 71—87.
11. Фридман И. М. О физико-механических свойствах и механизме разрушения кинофотоматериалов как пленочных систем. — Успехи научной фотографии, 1972, 16, с. 185.
12. Бокшицкий М. Н. Длительная прочность полимеров. — М.: Химия, 1978, с. 210.

КазНИИтехфотопроект, Казанское ИО «Тасм»



УДК 621.395.623.54.001.63

## Методика проектирования низкочастотных рупорных громкоговорителей

П. И. Вылечев (НРБ)

Для обеспечения высоких уровней звукового давления в кинотеатрах и универсальных залах необходимы источники акустической мощности, составляющей десятки и сотни ватт. Необходимо также, чтобы излучение было сконцентрировано в сторону зрителей, за счет чего повышается отношение прямого звука к отраженному и, соответственно, улучшается разборчивость речи. Из известных источников звука только рупорные громкоговорители отвечают указанным требованиям. Их коэффициент полезного действия достигает 20—30%, а коэффициент направленности относительно постоянен в широком частотном диапазоне. Если вместо рупорных громкоговорителей использовать громкоговорители прямого излучения, КПД которых редко превышает 1 %, то для получения того же уровня звукового давления придется увеличить мощность усилителей в 20—30 раз и использовать большее число головок.

Первые попытки использования рупорных громкоговорителей относятся к началу века. Основные принципы работы низкочастотных рупорных излучателей сформулированы в тридцатые годы. В последующее десятилетие был создан рупор малых размеров [1] с низкой критической частотой, предназначенный для установки в углах помещения. Позднее [2] доказаны преимущества рупоров с гиперболично-экспоненциальным законом расширения. Эти принципы стали классическими и повсеместно используются при проектировании рупорных систем. Однако их формальное применение может

привести к ошибкам в выборе параметров головок, предназначенных для работы с конкретным рупором. В последние годы появились публикации, содержащие новые данные по проектированию низкочастотных рупоров. Установлено [4], что существует оптимальное выходное отверстие рупора, причем площадь его зависит от критической частоты рупора и пространственного угла, в который излучается звуковая энергия. Для удобства анализа громкоговорителей в работе [5] предложена новая система параметров головок, измеряемых непосредственно по характеристике импеданса головки, и выражение для КПД, полученное в предположении, что используется усилитель с пренебрежимо низким выходным сопротивлением. Это позволило сформулировать условие максимальной чувствительности рупорных громкоговорителей [8].

Вышеупомянутые принципы анализа рупорных громкоговорителей позволили разработать новую методику проектирования, которой и посвящена эта статья. На основе этой методики в Научно-исследовательском и проектном институте по развитию материально-технической базы культуры в Софии был разработан низкочастотный рупорный громкоговоритель «НИВОКС».

### Основные принципы анализа и эквивалентные схемы

Низкочастотный рупорный громкоговоритель состоит из электродинамической головки с эффективной площадью диффузора  $S_D$ , тыльная часть ко-

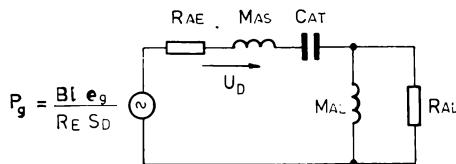


Рис. 1. Эквивалентная акустическая схема рупорного громкоговорителя

торой нагружена на замкнутый объем  $V_B$ . Пространство между диффузором головки и входным отверстием рупора с площадью  $S_T$ , имеет объем  $V_F$ , который в общем вреден. Площадь выходного отверстия рупора обозначим как  $S_M$ . Известно, что закон расширения рупора и размеры выходного отверстия определяют его характеристики на низких частотах. У рупоров с гиперболично-экспоненциальным законом расширения частотная характеристика импеданса, приведенного ко входному отверстию, определяется согласно [3]

$$Z_{AL} = R_{AL} [\sqrt{1 - (\omega_0/\omega)^2 + j(\omega_0/\omega) T}] / [1 + (1 + T^2)(\omega_0/\omega)^2], \quad (1)$$

где  $\omega_0$  — критическая угловая частота рупора;  $T$  — показатель расширения. Для рупоров указанного типа при соответствующем выборе показателя расширения активная составляющая входного импеданса преобладает над реактивной почти до критической частоты. В области этих частот может быть обеспечен высокий КПД громкоговорителя.

Упрощенная эквивалентная акустическая схема электродинамической головки, нагруженной на рупор, показана на рис. 1. Схема составлена при следующих допущениях. Внутреннее сопротивление генератора, которое у современных транзисторных усилителей значительно меньше сопротивления звуковой катушки постоянному току, не входит в эквивалентную схему. Не учтены также механические потери в подвесе подвижной системы и акустические потери, связанные с утечками воздуха и поглощением в замкнутом объеме. Из схемы исключена также индуктивность звуковой катушки  $L_E$  и гибкость объема  $V_F$ . Их влияние на частотную характеристику на высоких частотах будет рассмотрено ниже. Акустическая гибкость подвеса головки и гибкость замembrанного объема объединены на схеме как  $C_{AT} = C_{AS} C_{AB} / (C_{AS} + C_{AB})$ . Сопротивление  $R_{AL}$  на рис. 1 обусловлено движением звуковой катушки с длиной провода  $l$  в магнитном поле с индукцией  $B$ . Параметр  $M_{AS}$  учитывает массу подвижной системы головки с учетом присоединенной массы воздуха, а  $M_{AL}$  и  $R_{AL}$  — реактивную и активную составляющие входного импеданса рупора. Два последних параметра частотнозависимы, их можно рассчитать, исходя из выражения (1). Генератором звукового давления является  $P_g$ , эквивалентный источнику напряжения, создающему мощность на

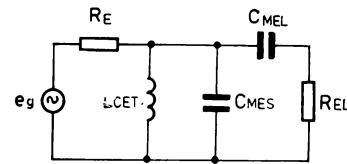


Рис. 2. Схема электрического эквивалента рупорного громкоговорителя

входном импедансе рупора. Рассмотрим схему на рис. 1 как полосовой фильтр. Расширить его полосу пропускания можно, понижая общую добротность цепи, а именно увеличения  $R_{AE}$  и  $R_{AL}$ , т. е. применяя высокочувствительные профессиональные головки с большим произведением  $B \cdot l$  и уменьшая площадь входного отверстия рупора  $S_T$  по отношению к площади диффузора.

На рис. 2 показана схема электрического эквивалента рупорного громкоговорителя. Ее можно получить на основе акустической схемы, заменив последовательно включенные элементы параллельными и наоборот, и рассчитать электрический импеданс громкоговорителя.

#### КПД на средних частотах

КПД громкоговорителя определяется как отношение излучаемой акустической мощности к потребляемой электрической мощности. Излучаемую мощность можно рассчитать по эквивалентной акустической схеме. В области средних частот влиянием реактивных элементов можно пренебречь. На основе упрощенной эквивалентной схемы (рис. 3) можно получить выражение для акустической мощности

$$P_A = U_D^2 R_{AL} = (1/2)(B \cdot l \cdot e_g / R_E S_D)^2 [R_{AL} / (R_{AE} + R_{AL})^2]. \quad (2)$$

На рис. 3  $e_g$  — эффективное значение ЭДС источника,  $c=345$  м/с — скорость звука в воздухе,  $\rho_0=1,21$  кг/м<sup>3</sup> — плотность воздуха.

На рис. 4 показана схема электрического эквивалента громкоговорителя рупорного типа для средних частот, по которой можно определить электрическую мощность

$$P_E = e_g^2 / 2(R_E + R_{EL}).$$

Отношение этих мощностей определяет КПД. После преобразований с учетом структуры схем на рис. 3 и 4, получим

$$\eta_T = P_A / P_E = R_{AE} / (R_{AE} + R_{AL}).$$

Приведенные выражения позволяют оценить зависимость КПД от параметров головки и от площади входного отверстия рупора  $S_T$ . Величина  $S_T$  не должна превышать  $S_D$ , чтобы не нарушилось согласование импедансов головки и рупора. Таким образом условие максимума КПД приобретает вид  $S_T=S_D$ . При этом возрастает входной электрический импеданс, так как  $R_{EL}$  пропорционально  $S_T$ . Возрастание входного импеданса при постоянном входном напряжении приводит к умень-

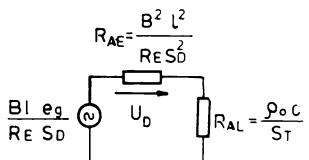


Рис. 3. Эквивалентная акустическая схема для средних частот

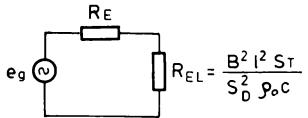


Рис. 4. Схема электрического эквивалента для средних частот

шению электрической и соответственно акустической мощности. Важно, чтобы рупорный громкоговоритель излучал максимальную акустическую мощность при заданном входном напряжении, т. е. имел максимальную чувствительность. Продифференцировав выражение (2) для акустической мощности по  $R_{AL}$  и приравняв производную к нулю, получим условие максимальной чувствительности:  $R_{AL} = R_{AE}$ , когда акустическая мощность при оптимальной нагрузке усилителя достигает максимума.

#### Работа громкоговорителя на высоких частотах

Акустическая эквивалентная схема рупорного громкоговорителя в области высоких частот показана на рис. 5. На верхней граничной частоте  $f_{HM}$ , звуковое давление падает на 3 дБ ввиду того, что эквивалентное активное сопротивление ( $R_{AE} + R_{AL}$ ) равно импедансу реактивного элемента — массы подвижной системы. Отсюда

$f_{HM} = (R_{AE} + R_{AL}) / 2\pi M_{AS} = R_{AE} / 2\pi M_{AS} \eta_T$ . Преобразование через систему параметров, предложенных в [5], это выражение принимает вид

$f_{HM} = f_s / Q_{ES} \cdot \eta_T$ ,  
где  $Q_{ES} = \omega_s R_E M_{AS} S_D / B^2 l^2$  — электрическая добродотность головки. Если при расчете рупорных громкоговорителей будет задана верхняя граничная частота  $f_{HM}$ , то КПД и площадь входного отверстия рупора можно определить следующими выражениями

$$S_T = f_s / Q_{ES} \cdot f_{HM}; \\ S_T = (2\pi/C) f_s V_{AS} Q_{ES} / [(1/\eta_T) - 1], \quad (3)$$

где  $V_{AS} = \rho_0 C^2 C_{AS}$  — эквивалентный объем головки. Максимальная чувствительность достигается при условии

$$S_T = (2\pi/C) f_s V_{AS} Q_{ES}. \\ \text{При этом КПД составляет } 50\%, \text{ а верхняя граничная частота} — f_{HM} = 2f_s / Q_{ES}.$$

При анализе рассматривались частотные характеристики излучаемой громкоговорителем акустической мощности. Если проанализировать частотную характеристику звукового давления по оси громкоговорителя, то можно заметить, что она

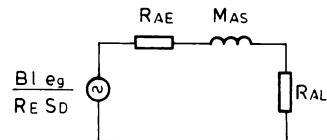


Рис. 5. Эквивалентная акустическая схема для высоких частот

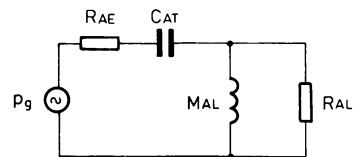


Рис. 6. Эквивалентная акустическая схема для низких частот

простирается приблизительно на октаву выше, чем частотная характеристика акустической мощности. Это объясняется обострением характеристики направленности громкоговорителя с ростом частоты. Так, у реальных низкочастотных рупорных громкоговорителей верхняя граничная частота практически не превышает 500 Гц, однако осевая частотная характеристика может оставаться равномерной и до 1000 Гц.

#### Компенсация реактивности на низких частотах

Эквивалентная акустическая схема рупорного громкоговорителя в области низких частот показана на рис. 6. В этой схеме учтены реактивные элементы — общая акустическая гибкость  $C_{AT}$  и реактивная составляющая входного импеданса рупора. Эти реактивности имеют различный характер и на определенной частоте взаимно компенсируются. Разумно выбрать эту частоту равной критической частоте рупора, для которой  $M_{AL}$  максимально и равно  $R_{AL} / T$ . Тогда условие компенсации реактивностей будет следующим:  $1/\omega_0 C_{AT} = R_{AL} / T$ .

В [6] предложено осуществлять компенсацию за счет выбора соответствующего объема  $V_B$ , влияющего на значение  $C_{AT}$ . Однако на наш взгляд лучше за счет выбора объема  $V_B$  сместить резонансную частоту головки в середину рабочего диапазона. В этом случае усилитель работает на относительно постоянную нагрузку, благодаря относительно слабо выраженному резонансу установленной в рупор головки. Если считать, что рабочий диапазон ограничен критической частотой рупора  $f_0$  и верхней граничной частотой  $f_{HM}$ , то резонансная частота  $f_c = \sqrt{f_0 f_{HM}}$ . Отсюда определим необходимый объем замещенного пространства  $V_B = V_{AS} / [(f_c/f_s)^2 - 1]$ . В этом случае компенсация реактивности выполняется выбором параметра  $T$  гиперболично-экспоненциального рупора. Закон расширения таких рупоров определяется по фор-

мule

$$S_x = S_T [\text{ch}(x/x_0) + T \text{Sh}(x/x_0)]^2,$$

где  $x$  — расстояние по оси рупора от входного отверстия до сечения  $S_x$ ,  $x_0 = C/4\pi f_0$ ,  $S_x$  — площадь сечения рупора на расстоянии  $x$  от входного отверстия. Из условия компенсации можно определить соответствующий параметр  $T = \omega_0 C_{AT} R_{AL} = = 2\pi f_0 V_{AS} / CS_T(1+j)$ , где  $f_0$  — критическая частота,  $j$  — отношение эквивалентного объема головки к объему  $V_B$ . При изменении значения  $T$  от 0,4 до 0,7 активная составляющая  $Z_{AL}$  быстро возрастает на частотах выше  $f_0$ , стремясь к асимптотическому значению  $\rho_0 C/S_r$ , а реактивная составляющая стремится к нулю. Если значение параметра  $T$  лежит вне указанной области, следует повторить расчет при другом значении объема, который должен быть достаточно большим, чтобы в нем не происходило нелинейного сжатия воздуха при максимальных смещениях диффузора. Для этого необходимо, чтобы пиковое объемное смещение диффузора  $V_D$  не превышало нескольких процентов от  $V_B$ .

### Оптимальное выходное отверстие рупора

Поведение рупорного излучателя на низких частотах определяется кроме критической частоты  $f_0$  его линейными размерами. При малых размерах рупора по сравнению с длиной излучаемой волны в окрестности критической частоты возникают пульсации входного импеданса рупора. Считалось, что с ростом площади выходного отверстия рупора пульсации входного импеданса уменьшаются и при бесконечно большом выходном отверстии они пропадают. Однако в [4] показано, что если периметр выходного отверстия приблизительно равен длине волны на критической частоте, то пульсации входного импеданса будут минимальны, а при дальнейшем увеличении размеров рупора они вновь будут расти. Автор [4], рассматривая коэффициент отражения линии передачи, нагруженной импедансом среды, нашел условие его минимизации и показал, что существует оптимальное выходное отверстие рупора, при котором отражения минимальны. Оптимальный размер зависит от пространственного угла, в который излучается звуковая энергия. Для рупоров, излучающих в полупространство, периметр оптимального выходного отверстия должен быть равен длине волны, соответствующей частоте  $f_0$ . Например, рупор с критической частотой 30 Гц, который способен эффективно излучать с частоты 40 Гц, должен иметь оптимальное выходное отверстие площадью около 12 м<sup>2</sup>. Понятно, что изготовление рупора с низкой критической частотой и оптимальным выходным отверстием связано с большими трудностями. Однако существуют несколько способов их преодоления. Во-первых, рупоры для особо низких частот можно строить вместе с помещениями. Во-вторых, целесообразно излучать звуковую

энергию в ограниченный телесный угол. Для этого рупор может быть смонтирован в пересечении стены и пола или в углу помещения.

Более дешевые рупоры с повышенной критической частотой, объединенные с фазоинвертором. Хотя это и компромиссный вариант, однако при сохранении размеров такая конструкция позволяет увеличить звуковое давление на низких частотах по сравнению с рупорным громкоговорителем без фазоинвертора. Вероятно лучшим решением является применение групповых излучателей-фазоинверторов в диапазоне ниже 100 Гц и низкочастотных рупорных громкоговорителей с критической частотой 60—80 Гц, предназначенных для работы на частотах выше 100 Гц. Громкоговорители-фазоинверторы особо низких частот могут излучать большую акустическую мощность по сравнению с рупорными громкоговорителями тех же размеров, из-за роста общего КПД за счет совместной работы головок в групповом излучателе, а также из-за высокого значения номинальной электрической мощности системы с большим числом головок.

### Максимальная акустическая мощность при допустимом смещении

Максимальная акустическая мощность, которую может излучать громкоговоритель, ограничена пиковым объемным смещением диффузора головки. Если максимально допустимое линейное смещение диффузора при заданных нелинейных искажениях (обычно 3 %) принять за  $X_{\max}$ , а эффективная площадь диффузора будет равна  $S_D$ , то пиковое объемное смещение составит  $V_D = X_{\max} S_D$ . Акустическая мощность, излучаемая в бесконечную трубу площадью  $S_T$  плоским поршнем площадью  $S_D$  при синусоидальных колебаниях поршня с пиковым смещением  $X_P$ , составит  $P = 2\pi^2 \rho_0 C \times S_D^2 X_P^2 f^2 / S_T$ . Если заменить пиковое смещение  $X_P$  максимальным линейным смещением диффузора  $X_{\max}$ , а частоту  $f$  — критической частотой рупора  $f_0$ , то акустическая мощность  $P_{AR} = = 2\pi^2 \rho_0 C V_D^2 f^2 / S_T$ . При этом электрическая мощность  $P_{ER} = P_{AR} / \eta_T$ . При более высоких мощностях нелинейные искажения будут резко возрастать. Другой фактор, ограничивающий подводимую электрическую мощность — нагрев звуковой катушки головки. Этим определяется максимальная термическая мощность головки  $P_{E\max}$ . Следует иметь в виду, что рупорные громкоговорители преобразуют большую часть подводимой к ним электрической мощности в акустическую, что приводит к относительно слабому нагреву звуковой катушки. Поэтому к рупорному громкоговорителю можно подводить электрическую мощность, превышающую термическую мощность головки. Максимальная электрическая мощность, подводимая к рупорному громкоговорителю,

не должна превышать  $P = P_{E\max} / (1 - \eta_T)$ . Однако, если головка с малым пиковым объемным смещением работает на рупор с очень низкой критической частотой, то  $P_{ER}$  как правило оказывается меньше термической мощности  $P_{E\max}$ .

### Индуктивность звуковой катушки и предмембранный объем

Чтобы выяснить влияние индуктивности звуковой катушки и предмембранных объемов на параметры рупорного громкоговорителя рассмотрим их отдельно и независимо от массы подвижной системы головки. Наличие этих элементов приводит к спаду частотной характеристики на высоких частотах. Желательно, чтобы их влияние на частотную характеристику проявлялось на частотах выше  $f_{HM}$ . Индуктивность звуковой катушки  $L_E$  повышает входной электрический импеданс громкоговорителя на высоких частотах, из-за чего снижается подводимая от усилителя мощность. Соответствующую частоту среза можно рассчитать, включив в эквивалентную схему рис. 4 индуктивность  $L_E$ . На указанной частоте среза импеданс индуктивности будет совпадать с активным сопротивлением цепи, т. е.  $\omega L_E = R_E + R_{EL}$ . При соблюдении условия максимальной чувствительности, когда  $R_E = R_{EL}$ , верхняя граничная частота будет равна  $f_{HL} = R_E / \pi L_E$ .

Объем воздуха между диффузором головки и входным отверстием рупора должен быть минимальным. Этот объем в эквивалентной схеме может быть представлен в виде гибкости, которая на высоких частотах шунтирует внесенный импеданс, за счет чего уменьшается излучаемая громкоговорителем мощность. Если предмембранный объем не превышает нескольких кубических дециметров, то его влияние будет сказываться лишь на частотах выше 1000 Гц, т. е. будет пренебрежимо мало.

### Экспериментальные результаты

Рассмотренная в статье методика использована при разработке низкочастотного рупорного громкоговорителя «НИВОКС». Для этого громкоговорителя разработана специальная низкочастотная головка. Ее звуковая катушка намотана плоским медным проводом с укладкой провода на ребро, что позволило увеличить КПД и термическую мощность головки. Максимальная акустическая мощность громкоговорителя повышенена за счет использования двух упомянутых головок, имеющих следующие параметры:  $f_S = 55$  Гц;  $V_{AS} = 0,08$  м<sup>3</sup>;  $Q_{ES} = 0,27$ ;  $V_D = 1,6 \cdot 10^{-4}$  м<sup>3</sup>;  $R_E = 3,5$  Ом;  $L_E = 0,66$  мГ;  $P_{E\max} = 100$  Вт;  $\eta_0 = 4,5\%$ .

Критическая частота рупора составляет 50 Гц, что обеспечивает эффективное излучение с частот 70—80 Гц. Кроме того, при разработке обеспечено условие максимальной чувствительности, что определило значение верхней граничной частоты 408 Гц

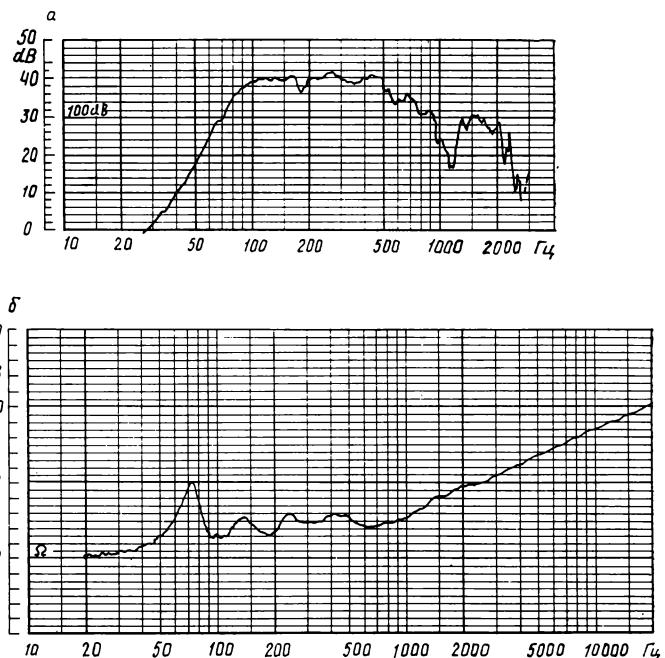


Рис. 7. Частотная характеристика рупорного громкоговорителя «НИВОКС» (а) и модуля полного электрического сопротивления громкоговорителя (б)

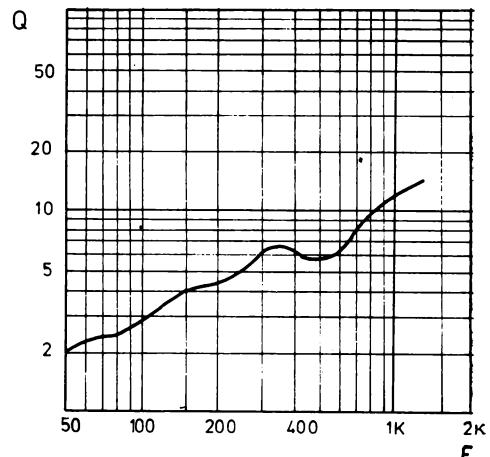


Рис. 8. Частотная характеристика углов раскрытия диаграмм направленности по спаду —6 дБ в горизонтальной ( $\Theta_H$ ) и в вертикальной ( $\Theta_V$ ) плоскостях

при площади входного отверстия 0,022 м<sup>2</sup> для каждой из головок.

Чтобы сместить резонансную частоту головок в середину рабочего диапазона необходим замембранный объем 14 дм<sup>3</sup>. Каждая из головок была установлена в корпус объемом 12 дм<sup>3</sup>, заполненный минеральной ватой. Компенсация реактивности на низких частотах обеспечена при значении параметра  $T = 0,5$ .

Номинальная акустическая мощность, ограниченная допустимым смещением диффузоров, со-

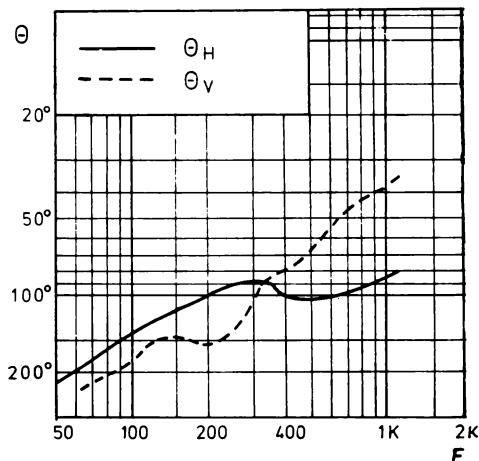


Рис. 9. Частотная характеристика коэффициента направленности

ставляет 50 Вт, т. е. при КПД=0,5 допустимо подводить к обоим головкам электрическую мощность не более 100 Вт. Эта мощность значительно ниже их термической мощности, что гарантирует надежную работу громкоговорителя.

Испытания рупорного громкоговорителя проведены в заглушенной камере, а также под открытым небом в условиях, имитирующих свободное пространство. Частотная характеристика громкоговорителя, измеренная в заглушенной камере при размещении микрофона в плоскости выходного отверстия, показана на рис. 7, а. Измеренная в тех же условиях частотная характеристика модуля полного электрического сопротивления громкоговорителя показана на рис. 7, б. Характеристики направленности, измеренные по методу, предложенному в [9], получены путем разворота громкоговорителя в двух взаимно перпендикулярных плоскостях. Частотные зависимости углов

раскрыва диаграмм направленности по спаду звукового давления—6 дБ в горизонтальной и вертикальной плоскостях приведены на рис. 8. По этим данным для каждой  $1/3$  = октавной полосы вычислен коэффициент направленности  $Q$  (рис. 9).

В заключение перечислим основные параметры низкочастотного рупорного громкоговорителя «НИВОКС».

Характеристическая чувствительность в диапазоне частот 80–800 Гц, дБ	108
Нижняя граничная частота по спаду —12 дБ, Гц	65
Верхняя граничная частота по спаду —12 дБ, Гц	950
Неравномерность частотной характеристики в диапазоне частот 80–800 Гц, дБ	8
Номинальная электрическая мощность, Вт	100
Номинальное входное сопротивление, Ом	12
Масса, кг	96

## ЛИТЕРАТУРА

1. Klipsch P. W. A Low-Frequency Horn of Small Dimensions. — JASA, Oct. 1941, 13, p. 137–144.
2. Plach D. J. Design Factors in Horn-Type Speakers. — JEAS, Oct. 1953, 1, p. 276–281.
3. Olson H. F. Acoustical Engineering. - D. Van Nostrand, New York, 1957.
4. Keele D. B., Optimum Horn Mouth Size. — Presented at the 46th convention of the Audio Eng. Soc., Preprint No. 933 (B-7), Sept. 1973.
5. Small R. H. Direct-Radiator Loudspeaker System Analysis. — JAES, June 1972, 20, p. 383–395.
6. Keele D. B. Low-Frequency Horn Design Using Thiele/Small Driver Parameters. — Presented at the 57th Convention of the Audio Eng. Soc., Preprint No. 1250, May 1977.
7. Keele D. B. An Efficiency Constant Comparison Between Low-Frequency Horns and Direct-Radiators. — Presented at the 54th Convention of the Audio Eng. Soc., Preprint No. 1127 (M-1), May 1976.
8. Leach W. M. On the Specification of Moving-Coil Drivers for Low-Frequency Horn-Loaded Loudspeakers. — JAES, Dec. 1979, 27, p. 950–959.
9. Gander M. R. Ground-Plane Acoustic Measurement of Loudspeaker Systems. — JAES, Oct. 1982, 30, p. 723–731.



## Авторские свидетельства

### ДИАПРОЕКТОР

«Диапроектор, содержащий корпус, в котором расположены магазин с дисками, на которых размещены диапозитивы и которые связаны с механизмами поворота и фиксации их, источник света, объектив и механизмы перемещения магазина и его фиксации, отличающийся тем, что с целью сокращения времени смены диапозитивов магазин выполнен в виде установленной с возможностью поворота многолопастной крестовины с закрепленной на ней колышевой осью, на которой расположены диски, при этом на конце каждой лопасти выполнен вырез, соответствующий вырезу, выполненному на каждом диске, механизм поворота которого выполнен в виде коромысла с осью поворота, соосной оси вращения диска, а на конце коромысла установлен электромагнит, упор которого контактирует с одним из пазов, выполненных в диске, снабженном пружинами кручения, одни концы которых закреплены на крестовине, а другие концы связаны с диском».

Авт. свид. № 1065815, заявка № 3514561/18-10, кл. G03B 23/10, приор. от 29.11.82, опубл. 07.01.84.

Авторы: Кузьмин В. И., Судницкова С. А., Сумароков Л. Г.

### ЛЕНТОПРОТЯЖНЫЙ ТРАКТ ДЛЯ КИНОПРОЕКТОРА

«Лентопротяжный тракт для кинопроектора, содержащий зубчатый барабан, продольно-направляющие ролики, между которыми расположен блокирующий стабилизатор скорости, наматыватель и тормозной барабан, отличающийся тем, что с целью уменьшения износа межперфорационных перемычек и поверхности киноленты и упрощения конструкции тормозной барабан установлен между блокирующим стабилизатором скорости и наматывателем на качаю-

щемся рычаге и выполнен гладким с ребордой, взаимодействующей с введенным подпружиненным тормозом».

Авт. свид. № 1067463, заявка № 3438260/18-20, кл. G03B 1/54, приор. от 17.05.82, опубл. 15.01.84.

Авторы: Балк Ж. И., Левитин Г. В., Мелик-Степанян А. М., Петров К. И.

### ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ДАТЧИК ОБРЫВА КИНОЛЕНТЫ

«1. Фотоэлектрический датчик обрыва киноленты лентопротяжного тракта фильмообрабатывающей машины, содержащий осветитель, фотоприемник, прерыватель света, кинематически связанный с врачающимся кинопленкой элементом лентопротяжного тракта, и радиоэлектронный блок считывания сигналов, отличающийся тем, что с целью обеспечения возможности одновременного слежения за нескользкими каретками лентопротяжного тракта фильмообрабатывающей машины как в рабочем, так и в неподвижном состоянии и индикации места обрыва кинопленки при его возникновении, осветитель и фотоприемник установлены по разные стороны секции лентопротяжного тракта, а прерыватели света, установленные на подвижных каретках лентопротяжного тракта, выполнены с щелевыми прорезями, расположенными перпендикулярно направлению перемещения каретки при обрыве пленки, причем число прорезей в каждом соответствует номеру каретки лентопротяжного тракта.

2. Датчик по п. 1, отличающийся тем, что выход фотоприемника подключен к счетчику импульсов и сигнализатору обрыва пленки, соединенному с блоком отключения привода лентопротяжного тракта фильмообрабатывающей машины».

Авт. свид. № 1067464, заявка № 3413052/18-10, кл. G03B 21/32, приор. от 29.03.82, опубл. 15.01.84.

Авторы: Беркенгейм А. Б., Гольдфельд А. Л., Гринвальд С. А., Кудрин Г. В., Ворончихин Л. Ф.

# Передача ТВ сигналов по волоконно-оптическим линиям связи

М. Л. Гринштейн, В. И. Кириллов,  
Н. В. Мальцева, В. В. Сериков, А. П. Ткаченко

Волоконно-оптические линии связи (ВОЛС) все шире применяются для передачи ТВ сигналов. Интерес к ВОЛС вызван известными преимуществами оптических кабелей по сравнению с коаксиальными. Обобщенную структурную схему ТВ волоконно-оптической системы передачи (рис. 1) можно представить в виде последовательно соединенных электрического модулятора (ЭМ), оптического передатчика (*ОПд*), ВОЛС, оптического приемника (*ОПр*) и электрического демодулятора (ЭД).

При передаче ТВ сигналов по ВОЛС методом непосредственной модуляции оптической несущей по интенсивности трудно обеспечить низкий уровень нелинейных искажений (менее 2 %) ТВ сигнала при большом (более 50 дБ) отношении сигнал/шум, которое, в первую очередь, зависит от глубины модуляции. С ростом глубины модуляции возрастают и нелинейные искажения. Объясняется это тем, что ватт-амперная характеристика лазерных диодов, используемых в качестве источников оптического излучения ВОЛС, недостаточно линейна. Поэтому обычно применяют сложные виды модуляции с первичной и вторичной ступенями: ЧМ (ЧИМ) — АМ, ФМ (ФИМ) — АМ, ШИМ — АМ и, наконец, ИКМ (ДИКМ или ДМ) — АМ, при которых непосредственное изменение интенсивности оптического излучения не является информативным параметром. Сравнение аналого-импульсных (кроме АИМ) и цифровых методов первичной ступени модуляции показывает, что при сравнительно небольших расстояниях передачи (единицы и десятки километров) предпочтение следует отдать первым [1].

Среди аналого-импульсных модуляторов и демодуляторов ТВ сигналов к наиболее освоенным в настоящее время следует отнести частотные [2, 3]. Поэтому они и были выбраны для ТВ волоконно-оптической системы передачи. Переход от ЧМ к ЧИМ осуществляется достаточно просто с помощью амплитудного ограничителя и формирователя импульсов постоянной длительности. В разработанной системе использована частотная модуляция импульсной несущей, частота которой

( $f_b=16$  МГц) и девиация частоты ( $\Delta f=2,5$  МГц) выбраны так, чтобы обеспечить заданную помехозащищенность от комбинационных составляющих, попадающих в полосу выходного ФНЧ при избранном методе построения демодулятора [4]. Было также учтено затухание в ВОЛС и неравномерность ее АЧХ по огибающей оптического сигнала. Указанные параметры влияют на помехозащищенность ТВ системы от собственных шумов.

Были проанализированы различные методы формирования ЧМ колебаний. Это управляемые *LC*-автогенераторы, частотные модуляторы гетеродинного типа и перестраиваемые *RC*-генераторы. Так как диапазон относительной перестройки частоты  $\delta_f=(2\Delta f/f_n)\cdot 100 \approx 30\%$  достаточно велик, так же как высоки требования к линейности модуляционной характеристики, реализовать модулятор первого типа довольно трудно. Лучших результатов можно достичь, используя частотный модулятор гетеродинного типа (с преобразованием частоты). Однако создать такой модулятор, ориентируясь на дискретную элементную базу, весьма трудно. Приемлемые результаты были получены нами при работе со схемой управляемого *RC*-генератора — мультивибратора с эмиттерной связью.

В качестве оптических передатчика и приемника были взяты стандартные квантово-электронные модули КЭМ-34, которые предназначены для передачи по ВОЛС цифровых сигналов. Такой выбор объясняется тем, что и в цифровых системах, и в системах с аналого-импульсной модуляцией передаваемый по линии связи сигнал имеет импульсный характер. Эти модули отличают небольшие размеры и масса, они легко согласуются с ВОЛС.

В системе использована ВОЛС длиной до 2 км, состоящая из отрезков многомодового оптического волокна (ОВ) с диаметром сердечника 60 мкм. Между собой ОВ соединялись разъемами, выпускаемыми промышленностью. Для согласования ОВ с передающими и приемными модулями КЭМ-34 применялись дополнительно изготовленные соединители. Полные потери оптической мощности в ВОЛС (с учетом разъемов) указанной длины составляли 24 дБ. Полоса пропускания ВОЛС для модулирующего сигнала, определяемая дисперсионными искажениями, рассчитывалась по измеренной импульсной реакции. По уровню 0,5 она составила 20 МГц при длине ОВ, равной 1,5 км.

Исследовано несколько известных способов приема (демодуляции) ЧМ сигналов, появляющихся



Рис. 1. Система передачи ТВ сигналов по ВОЛС с использованием ЧИМ

ся на выходе ОПр (рис. 1). Выбор схемы демодуляторов зависит от соотношения между несущей частотой  $\omega_n$  ЧМ колебания и высшей модулирующей частотой  $\Omega_b$  ТВ сигнала, а также индекса частотной модуляции  $\beta = \Delta\omega/\Omega_b$ . Считаем, что выполнены условия  $\omega_n > 2\Omega_b$  и  $\beta \leq 0,4$  (при которых полосу ЧМ сигнала считают равной полосе АМ сигнала). Тогда, если передается ЧИМ сигнал (в спектре которого, как известно, содержится низкочастотный модулирующий сигнал), он демодулируется с помощью ФНЧ (первый способ). ЧМ сигнал может быть демодулирован обычным частотным дискриминатором (второй способ) или преобразованием в ЧИМ и последующим детектированием по первому способу.

При узкополосном канале необходима низкая несущая частота  $\Omega_b < \omega_n < 2\Omega_b$ . В этом случае при формировании ЧИМ важно обеспечить постоянство скважности импульсов  $Q = \text{const} = 2$ , чтобы избавиться от четных гармоник несущей. Чтобы устранить комбинационные составляющие на приемной стороне, демодуляцию сигнала ведут, предварительно удвоив частоту, с последующим детектированием по первому способу. В качестве ФНЧ использован фильтр Чебышева типа Т07-20 с волновым сопротивлением 400 Ом.

На основе оценок помехозащищенности ТВ системы с ВОЛС от флуктуационных шумов приемной части [5] в качестве ЭД был выбран частотный детектор автокорреляционного типа с удвоением частоты и пороговой (нелинейной) обработкой приемного сигнала перед демодулятором. В такой схеме, хотя она и не относится к лучшим по помехозащищенности от флуктуационных шумов, удается использовать относительно низкую несущую частоту в ЭМ, важна и простота реализации ЭД [6]. Нелинейные искажения снижаются цепью линейных частотных предыскажений на входе ЭМ; эта цепь ослабляет низкочастотные составляющие спектра ТВ сигнала на 12 дБ. На выходе ЭД устанавливают корректор предыскажений.

Измерение параметров системы передачи ТВ сигналов по ВОЛС выполнено по испытательным сигналам, проведена также оценка качества изображения на экране цветного монитора по испытательной таблице УЭИТ. Измерения проводились как по электрическому модему, так и всей системе в целом на аппаратуре цветного телевидения учебного телекомплекса Минского радиотехнического института (использована измерительная стойка с установкой К2-35) и во ВНИИТе (использованы приборы Г6-30, С1-81, ВК-152 и ИСШ-ЧМ-П).

Некоторые результаты измерений приведены в таблице.

Уровни и форма испытательных сигналов на входе и выходе модема соответствовали ГОСТ 19789—74. Различий между изображениями УЭИТ на экране монитора на входе и выходе системы не наблюдалось. Размеры передатчика (ЭМ

#### Параметры системы передачи цветного ТВ сигнала по ВОЛС

Параметры на выходе демодулятора	Состав измеряемой аппаратуры				
	Модулятор-демодулятор с ЧИМ		ТВ система передачи по ВОЛС с ЧИМ, 20 °C		
	20 °C	50 °C	ОВ длиной 1 км	ОВ длиной 2 км	
Неравномерность АЧХ в полосе частот 0,5—4 МГц, дБ	—2,0	—1,4	—2,4	—2,4	
Спад АЧХ на частоте 6 МГц, дБ	—2,0	—1,4	—2,4	—2,4	
Относительная задержка яркостного и цветоразностных сигналов, нс	<20	<20	<20	<20	
Нелинейные искажения яркостного сигнала, %	3	6	3	3	
Дифференциальное усиление, %, не более	3	6	4	5	
Искажения «цветность—яркость», %, не более	3	4	3	3	
Отношение сигнал/невзвешенный шум, дБ	59	56	55	44,5	
Суммарные потери в оптическом тракте, дБ	—	—	12	24	

и ОПд) и приемника (ЭД и ОПр) одинаковы и составили  $134 \times 107 \times 42$  мм (рис. 2). Мощность, потребляемая передатчиком и приемником, 3,2 и 5,0 Вт соответственно.

Результаты испытания ВОЛС позволяют сделать вывод о целесообразности применения ЧИМ для передачи ТВ сигнала по ВОЛС. Можно отметить высокое качество передаваемой по этому методу информации. Важно и то, что можно при-

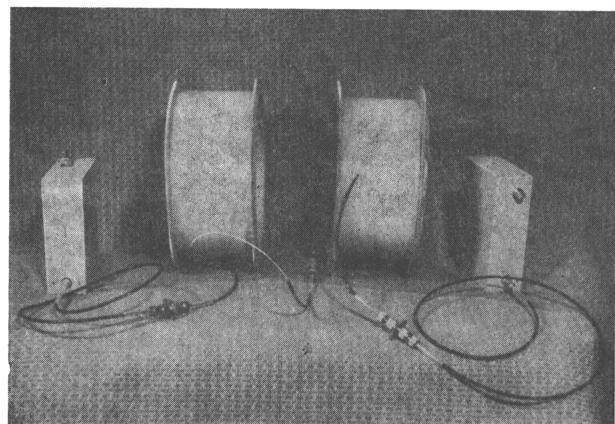


Рис. 2. Система передачи сигналов цветного телевидения по ВОЛС

менять стандартные цифровые передающие и приемные оптические модули.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кириллов В. И., Ткаченко А. П. Сравнительный анализ методов построения волоконно-оптических систем передачи ТВ сигналов с использованием ЧИМ. — В кн.: Телевидение. Научно-техн. реф. сб., вып. 4 (57). — М.: ВНИИТР, 1982, с. 11—12.
2. Техника магнитной видеозаписи/Под ред. В. И. Пархоменко. — М.: Энергия, 1978.
3. Смандер А. Н., Шендерович А. М., Стрижевский Н. З. Передача сигналов телевидения по РРЛ. — М.: Радио и связь, 1983.

4. Кириллов В. И., Мальцева Н. В. Расчет защищенности от комбинационных продуктов в оптических модуляторах и демодуляторах телевизионных систем с частотной и частотно-импульсной модуляцией. Деп. рукопись. — Минск: БелНИИТИ, № 825 от 31.10.83.

5. Кириллов В. И. Анализ вариантов построения приемных устройств телевизионных волоконно-оптических систем по критерию помехозащищенности. Деп. рукопись. — Минск, БелНИИТИ, № 824 от 31.10.83.

6. Евдокимов П. И. Алгоритм и схема идеального частотного детектора. — В кн.: Методы помехоустойчивого приема ЧМ и ФМ. Сб. статей II Всес. симп. по помехоуст. сист. связи. — М.: Сов. радио, 1970.

Минский радиотехнический институт



УДК 621.397.611.13M

## Видеоканал и выбор формата для видеомагнитофона второго поколения

И. А. Слуцкий, Б. Я. Смирнов

В работе [1] как на один из признаков устройств записи — воспроизведения информации второго поколения на магнитной ленте указано на применение импульсно-кодовой модуляции и многоканальной продольной записи. В этом случае наиболее сложным и дорогим узлом видеомагнитофона является электронный блок видеоканала, содержащий достаточно большой набор одинаковых устройств воспроизведения, синхронизации и фазировки. Стоимость такого блока можно резко снизить, если применить чисто цифровые методы обработки сигнала и специализированные цифровые большие интегральные схемы (БИС).

В статье рассмотрены возможные принципы построения видеоканала и форматы записи при использовании блочного табличного метода канального кодирования 8/10 [2], имеющего специальный код байтовой синхронизации. Применение аналоговой фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ) тактовой синхронизации сопряжено с необходимостью использовать не менее двух настроечных элементов на каждый из каналов, что при большом числе каналов (до 80) ведет к высокой стоимости, плохой стабильности и надежности работы.

Нами предложен новый вариант построения видеоканала на основе цифровой ФАПЧ [3]. Структурная схема тактовой и байтовой синхронизации с запоминающим устройством для фазировки каналов приведена на рис. 1. Устройство синхронизации за исключением усилителя воспроизведения и фазочастотного корректора, может быть выполнено на основе цифровых методов обработки сигналов. В будущем также и фазочастотный корректор может быть сделан цифровым, так как частоты в каждом канале не превышают 3 МГц, а число разрядов на отсчет — четырех. На каждый канал приходится не более пяти тысяч транзисторов. Современная микроэлектроника позволяет на одной микросхеме разместить до 10 схем синхронизации (из расчета на 10 каналов). Такая БИС по объему примерно аналогична микросхеме видеопроцессора, используемой в цифровом ТВ приемнике [4], т. е. по стоимости приемлема даже для бытовой аппаратуры. Таким образом система с большим числом каналов в тонкопленочных магнитных головках (БТПМГ), как и БИС для видеоканалов реализуемы средствами микроэлектроники.

Одним из основных вопросов остается и вопрос выбора формата для цифровых видеомагнитофонов. Рассматриваются, в основном, два варианта — продольный многоканальный и наклоннострочный, близкий к форматам В и С. Большинство специалистов склоняется к наклоннострочному варианту. В связи с этим хотелось бы обра-

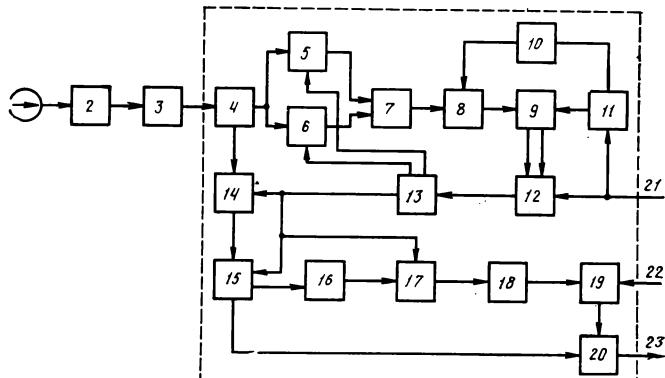


Рис. 1. Функциональная схема тактовой и байтовой синхронизации:

1 — головка воспроизведения; 2 — усилитель воспроизведения; 3 — фазочастотный корректор; 4 — формирователь импульсов по переходу через ноль; 5, 6 — схема «И»; 7 — реверсивный счетчик; 8 — схема разрешения передачи информации; 9 — счетчик с переменным коэффициентом деления 1-255; 10, 11 — делитель частоты; 12 — устройство добавления и исключения импульсов; 13 — счетный триггер; 14 — схема «ИИ»; 15 — регистр сдвига; 16 — дешифратор метки 111111110; 17 — счетчик тактов; 18 — счетчик байтов (деление на число чисел в ЗУ); 19 — мультиплексор переключения адресов ЗУ на запись и считывание; 20 — запоминающее устройство; 21 — вход тактовой частоты 27 МГц; 22 — вход адреса считывания; 23 — выход информации

тить внимание на некоторые недостатки наклоннострочного формата записи, препятствующие переходу на основное перспективное направление в магнитной записи — применение металлических магнитных лент с перпендикулярной анизотропией. Именно на этом направлении ожидается дальнейший резкий рост поверхностной и объемной плотностей записи. Однако в системах наклоннострочной записи практически неприемлемо из-за невозможности протяжки металлической ленты по металлическому барабану и относительно низкой разрешающей способности применения перпендикулярной записи. Разрешающая способность снижена из-за неконтакта ( $0,15$ — $0,2$  мкм) между головкой и лентой, возникающего при больших скоростях записи ( $20$ — $40$  м/с), что ограничивает длину волн записи 1 мкм [5, 6].

Анализ этого вопроса позволяет сформулировать следующий вывод. Современные ленты с продольной анизотропией требуют применения блока вращающихся головок и наклоннострочной записи, в то время как новые ленты с перпендикулярной анизотропией — продольной многоканальной записи с неподвижным блоком головок. При работе с неподвижными магнитными головками и скорости записи не более 1,5 м/с неконтакт в предельном случае может быть сведен до шероховатости ленты 0,05 мкм [7], а минимальная длина волны записи соответственно до 0,12 мкм. Это и позволяет в дальнейшем полностью использовать достоинства магнитных лент с перпендикулярной анизотропией. Простота траектории движения ленты в лентопротяжных механизмах (ЛПМ) многоканальных видеомагнитофонов обеспечивает хорошее движение по тракту даже металлических лент.

Многоканальным системам присущ и один существенный недостаток — малая относительная скорость «головка — лента» и, соответственно, низкие частоты воспроизведения, из-за чего снижена величина сигнала, снимаемого с индукционных головок. В этих условиях трудно обеспечить заданное отношение сигнал/шум. С другой стороны, использование перпендикулярной записи, где головка может иметь рабочий зазор в 10—20 длин волн, допускает применение потокчувствительных магниторезистивных головок, у которых сигнал не зависит от частоты. Это подтверждено экспериментальными цифровыми магнитофонаами, в которых достигнуты высокие продольные плотности записи для скоростей ленты 4,76—7,1 см/с [8]. В них использованы многоканальные магниторезистивные тонкопленочные блоки головок. Главные недостатки магниторезистивных головок (нелинейные искажения, трудности разделения каналов и др.) в случае цифровой записи существенного значения не имеют.

Как было показано в [9] поверхностная и объемная плотности записи могут возрасти на порядок при использовании носителей с перпендикулярной анизотропией. При этом использование сверхтонких (менее 5 мкм) металлических лент обеспечит сколь угодно длительное архивное хранение наиболее ценной информации. Поэтому формат записи видеомагнитофона второго поколения должен быть рассчитан на совместимость сигналограмм в течение длительного времени.

При выборе формата следует иметь в виду еще один аспект. По аналогии с фильмопроизводством целесообразно видеомагнитофоны второго поколения разделить на аппаратуру первичной записи в ТВ студиях (по аналогии с киносъемочной и звукозаписывающей аппаратурой), обеспечивающей запись, электронный монтаж и другие технологические операции и аппаратуру перезаписи — воспроизведения для студийного и внестудийного вещания, а также видеожурналистики. При таком разграничении для аппаратуры первичной записи можно использовать форматы с наклоннострочной записью, например, как это предложено ВНИИТР в [10], или аналогичных с использованием продольной плотности около 2 кбит/мм и соответственно минимальной длины волны записи порядка 1 мкм. Для аппаратуры перезаписи — воспроизведения для студийного и внестудийного назначения применить

форматы с продольной многоканальной записью, позволяющие использовать перспективные магнитные ленты с перпендикулярной анизотропией. В этом случае можно ограничиться введением единого стандарта только на аппаратуру продольной многоканальной записи, которая предназначена для обмена программами, а для аппаратуры первичной записи вводить стандарт только на параметры цифровых видеостыков [11].

Один из возможных вариантов формата для продольной многоканальной записи приведен ниже. Одно из главных преимуществ этого формата заключается в специальном коде байтовой синхронизации, не повторяющемся при любой комбинации сигналов, в то же время обеспечена запись полного диапазона 8-разрядных слов, чем достигается унификация всех типов цифровых видеомагнитофонов. Формат отличает высокая помехоустойчивость при выпадениях, когда выпадения распределются равномерно по всему экрану и практически приводят только к некоторому повышению общего шума [12]. Важна также и преемственность при дальнейшем развитии видеомагнитофонов, связанная с повышением плотности записи и потока записываемой информации, что ведет к требованию совместимости при воспроизведении старых записей, как это было в звукозаписывающей аппаратуре.

Канальное кодирование стандартного цифрового ТВ сигнала (4 : 2 : 2) и форматы для магнитной ленты с перпендикулярной анизотропией.

1. Блокное кодирование 8/10 по таблице ПЗУ с последующей модуляцией БВНМ:

внутри кода не более двух нулей подряд;

на краях кода не более одного нуля;

на краях кода не более четырех единиц подряд;

внутри кода не более восьми единиц подряд; после преобразования в БВНМ отношение положительных и отрицательных волн 5 : 5 и 6 : 4, или постоянная составляющая не более 20%;

код байтовой синхронизации 1111111110;

в начале каждой ТВ строки стандартного цифрового ТВ сигнала включается 16 кодов байтовой синхронизации (распределение информации внутри строк поясняется рис. 2);

суммарный цифровой поток после канального кодирования — 270 Мбит/с.

2. Число каналов многоканального видеомагнитофона, необходимое для непрерывной записи полного потока — 80, число каналов для сокращенных потоков — 40 и 20.

3. Последовательность записи цифрового потока: по байтно по каналам. Помехоустойчивость при выпадении обеспечена в 1-м канале 1 байтом, во 2-м канале 2-мя и т. д., в 80-м — 80-ю, в 1-м — 81-м байтом.

4. Тактовая частота в каждом канале 3,375 МГц.

5. Общий поток записи — воспроизведения (Мбит/с) соответствует числу каналов: 67,5 (20 каналов), 135 (40), 270 (80).

Некоторые характеристики рассматриваемого формата записи сведены в таблицу. Следует иметь в виду, что видеомагнитофоны, работающие с лентой шириной 6,25 мм (рис. 3) предназначены преимущественно для профессио-

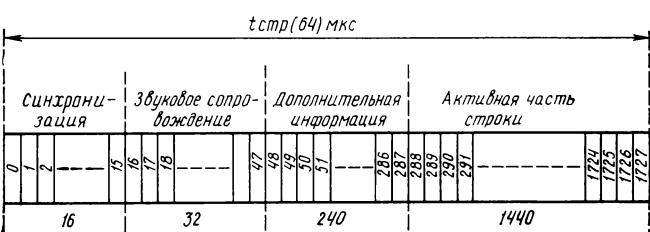


Рис. 2. Распределение информации в ТВ строке

## Характеристики форматов записи

Параметры формата записи	Лента шириной 3,81 мм (кассета типа MK)	Лента шириной 6,25 (L—касsetа, либо кассета типа CVC)
Скорость записи (скорость ленты), м/с	0,76; 0,38; 0,19	0,76; 0,38
Использование переворота кассеты	Да	Нет
Минимальная длина волны записи соответственно по скоростям записи, мкм	0,48; 0,24; 0,12	0,48; 0,24
Продольная плотность записи соответственно по скоростям записи, кбит/мм	4,2; 8,4; 16,8	4,2; 8,4
Число дорожек записи, шт	20; 40; 80	80
Шаг дорожек соответственно числу каналов, мкм	80; 40; 20	70
Режим записи	Без стирания (для всей 0,76 м/с) со стиранием половины ширины ленты	Стирание всей ширины ленты
Длительность записи (мин) в кассете, соответственно для толщины ленты, мкм:	5 15 30 60 2,5 30 60 120 1,5 45 90 180	15 30 30 60 60 120

нальной аппаратуры (студийного и внерадиодийного вещания, например комплектов видеожурналиста).

Видеомагнитофоны, работающие с лентой шириной 3,81 мм (рис. 4), предназначены преимущественно для бытовой аппаратуры. При использовании различных методов сокращения избыточности ТВ сигнала необходимо после сокращения потока преобразовать его к стандартному виду (строчная структура, синхрометки в начале строки, 8-разрядные слова) и записывать, применяя меньшее число каналов (10, 20 и 40) соответственно с потоками 33,75; 67,5; 135 Мбит/с. Свободные от записи зоны сигналограмм могут быть использованы для размещения дорожек с записью вспомогательных сигналов.

## ЛИТЕРАТУРА

- Зобин Г. Я., Служкий И. А., Смирнов Б. Я. Лентопротяжные механизмы устройств записи — воспроизведения информации II поколения. — Техника кино и телевидения, 1983, № 11, с. 45—47.
- Смирнов Б. Я. Метод канального кодирования для записи и передачи цифровых ТВ сигналов. — Техника кино и телевидения, 1983, № 8, с. 52—53.
- Цифровые системы фазовой синхронизации/Под ред. М. И. Жодзинского. — М.: Сов. радио, 1980.
- Фишер Т. Цифровые СБИС для телевизоров следующего поколения. — Электроника, 1981, № 6, с. 23—28.
- Богородский Ю. Л. Контактные потери в системах магнитной записи. — Техника кино и телевидения, 1973, № 4, с. 51—56.
- Наверманн В. Progress in the development of the future digital video recording format. — EBV Rev. Techn., 1983, N 198, p. 62—71.
- Кихага Н., Накамура К., Сaito E., Катабага М. The electronic still camera a new concept in photography. — IEEE Transactions on Consumer Electronics, 1982, CE-28, N 3, p. 325—331.
- Тайдзо С. Кассетный цифровой магнитофон. — Дэнси гидзицу, Electron Eng., 1982, 24, № 3, с. 51—56.
- Мануэль Т. Вертикальная запись — способ повышения плотности записи в накопителях на магнитных дисках. — Электроника, 1982, № 8, с. 80—82.
- Мусатов И. А. О некоторых принципах построения многопрограммного телеконцерта. — Техника кино и телевидения, 1984, № 2, с. 36—40.
- Михневич А. В., Штейн А. Б. Выбор формата записи цифрового видеомагнитофона для ТВ вещания. — Техника кино и телевидения, 1982, № 8, с. 45—49.
- Совещания экспертов технической комиссии ОИРТ по проблемам цифровой техники. — Техника кино и телевидения, 1983, № 12, с. 71—72.
- Baldwin J. L. E. The effect of word distribution on the error management of digital television recorders. — SMPTE J., 1983, 92, N 6, p. 642—645.

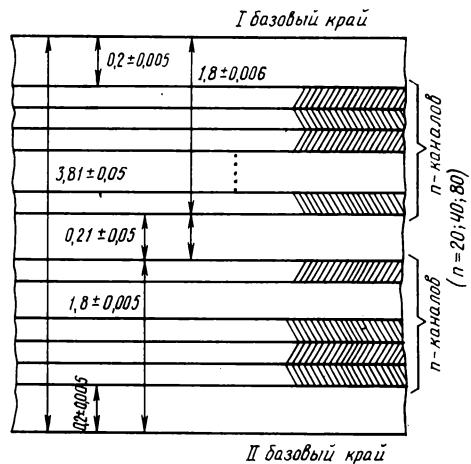


Рис. 3. Сигналограмма цифровой многоканальной продольной записи на ленте шириной 6,25 мм

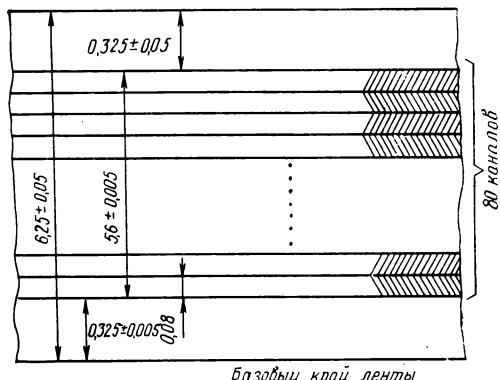


Рис. 4. Сигналограмма цифровой многоканальной продольной записи на ленте шириной 3,81 мм

of the future digital video recording format. — EBV Rev. Techn., 1983, N 198, p. 62—71.

7. Kihaga N., Nakamura K., Saito E., Katabaga M. The electronic still camera a new concept in photography. — IEEE Transactions on Consumer Electronics, 1982, CE-28, N 3, p. 325—331.

8. Taidzo S. Cassette digital video recorder. — Denki gijutsu, Electron Eng., 1982, 24, № 3, p. 51—56.

9. Manuweil T. Vertical recording — a way to increase recording density in magnetic disk drives. — Elektronika, 1982, № 8, p. 80—82.

10. Musatov I. A. On some principles of building a multi-program television center. — Tekhnika kino i tellevideniya, 1984, № 2, p. 36—40.

11. Mikhnevich A. V., Shtein A. B. Selection of recording format for a digital video recorder for TV transmission. — Tekhnika kino i tellevideniya, 1982, № 8, p. 45—49.

12. Soveshchaniya ekspertov tekhnicheskoy komissii OIRT po problemam cifrovoi tekhniki. — Tekhnika kino i tellevideniya, 1983, № 12, s. 71—72.

13. Baldwin J. L. E. The effect of word distribution on the error management of digital television recorders. — SMPTE J., 1983, 92, N 6, p. 642—645.

# Максимальный параллакс стереотелевизионной системы

Ю. А. Навоцкий

Максимальный параллакс  $\beta_{\max}$  — одна из основных характеристик стереотелевизионного изображения. Она отражает степень согласованности параметров стереотелевизионной системы (СТС) с сенсорными характеристиками зрительного анализатора человека. Значение  $\beta_{\max}$  соответствует такому максимальному угловому рассогласованию одинаковых элементов воспроизведимых изображений стереопары, при котором зритель еще воспринимает стереоизображение слитным и объемным.

Знание зависимости  $\beta_{\max}$  от параметров СТС особенно важно для систем с цветоизбирательным методом сепарации, в которых изображения стереопары воспроизводятся на экране цветного приемника в различных цветах, а для их разделения применяют очки с аналигичными фильтрами. В таких системах условия правильной цветопередачи и устойчивого стереоэффекта противоречивы. Так, для хорошей цветопередачи необходимо перекрытие спектральных характеристик пропускания цветоделительной системы, а для устойчивого стереоэффекта это перекрытие нежелательно [1].

Различные варианты СТС, совместимые с двумерными системами, отличаются друг от друга полосами частот передаваемых сигналов [2—5]. Обычно одно изображение передают в полной полосе частот пропускания ТВ канала, а для передачи другого используется суженная полоса частот, причем для каждого варианта эта полоса различна. С теоретических позиций сужение полосы  $\Delta f$  передаваемых частот мало влияет на величину максимального параллакса. Однако формирование изображений стереопары с различной четкостью связано с неравномерностью нагрузок на глаза зрителя, которая, в свою очередь, влияет на  $\beta_{\max}$ . Все эти факторы, важные при отборе перспективных СТС, недостаточно полно исследованы. Так, величина максимального параллакса представлена только в предельных значениях для конкретных систем, причем результаты, полученные разными авторами, различны [6—8]. Практически не исследовано влияние ширины полос частот, пропускаемых каналами СТС, на  $\beta_{\max}$ .

Максимальная величина параллакса связана со сложными физиологическими процессами зрительного восприятия человека. Она не может быть вычислена чисто теоретически и должна определяться экспериментально на основе психофизиологических экспертиз. В статье приведены данные экспериментальных исследований зависимости максимального параллакса СТС от качества разделения изображений стереопары и полосы частот, пропускаемых одним из каналов СТС, т. е.  $\beta_{\max} = \varphi(K_{\Pi}, \Delta f)$ .

Для определения качества разделения изображений стереопары был введен коэффициент помехи  $K_{\Pi}$ , равный отношению мощности излучения помехи от одного изображения стереопары  $P_{\text{меш}}$ , попадающего в канал другого в результате неполной сепарации оптической системой, к мощности излучения второго изображения  $P_{\text{пол}}$ . Например, для правого канала коэффициент помехи может быть представлен как  $K_{\Pi(\text{пр})} = P_{\text{меш}(\text{л})}/P_{\text{пол}(\text{пр})}$ . Так как в эксперименте выполнялось условие равенства яркостных нагрузок для обоих каналов, то  $P_{(\text{пр})} = P_{(\text{л})} = P$ ; в общем виде  $K_{\Pi(\text{пр})} = P_{\text{меш}(\text{л})}/P$ ;  $K_{\Pi(\text{л})} = P_{\text{меш}(\text{пр})}/P$ .

Исследования проводили на стереотелевизионной установке (СТУ) с поляроидным методом разделения изображений стереопары, который позволяет наиболее просто изменять коэффициент помехи  $K_{\Pi}$  поворотом поляроидных фильтров очков.

В состав СТУ (рис. 1) входят стереотелевизионная камера 1 (СТК) с узлом, изменяющим конвергенцию оптиче-

ских осей, блок фильтров 2 (БФ) и стереомонитор 3 (СМ). Конструкция СТУ позволила плавно изменять  $\beta_{\max}$ , меняя угол конвергенции, при этом другие параметры изображений стереопары остаются неизменными. БФ обеспечивал оперативное изменение полосы пропускаемых частот одного сигнала и компенсацию временных сдвигов фронтов изображений, связанных с ограничением полосы.

Эксперимент был спланирован как двухфакторный в соответствии с моделью [9]

$$X_{ijk} = \mu + K_{\Pi i} + \Delta f_{ij} + K_{\Pi} \cdot \Delta f_{ij} + \varepsilon_{k(ij)}$$

где  $K_{\Pi i}$  — составляющая, связанная с коэффициентом помехи;  $\Delta f_{ij}$  — составляющая, связанная с изменением полосы;  $i=1, a$ , — уровни фактора  $K_{\Pi}$ ;  $j=1, e$  — уровни фактора  $\Delta f$ ,  $k=1, n$  — число наблюдений в каждом варианте испытаний. Для определения влияния исследуемых факторов на  $\beta_{\max}$  составлена таблица изменения условий проведения опытов (табл. 1), в которой каждому новому условию присвоен свой порядковый номер.

Изменение уровней факторов  $K_{\Pi}$  планировалось таким образом, чтобы можно было определить зависимость  $\beta_{\max}$  от изменения  $K_{\Pi}$  в одном канале при постоянстве в другом (7%, 7%; 7%, 15%; 7%, 30%) и от изменения  $K_{\Pi}$  одновременно в обоих каналах (7%, 7%; 15%, 15%; 25%, 25%). В табл. 1 включены условия для решения двух задач. Сбор данных одновременно для двух задач позволил сравнить зависимость  $\beta_{\max}$  от изменения  $K_{\Pi}$  в одном из каналов с зависимостью  $\beta_{\max}$  от суммарного коэффициента помехи  $K_{\Pi} = K_{\Pi(\text{л})} + K_{\Pi(\text{пр})}$ , или, иначе, от  $K_{\Pi} = [P_{\text{меш}(\text{пр})} + P_{\text{меш}(\text{л})}]/P$ .

Число экспертиз, необходимых для определения  $\beta_{\max}$  в СТС, как показано в [10], должно быть не менее 50—60. Поэтому для каждого из 20 условий один эксперт проводил четыре опыта (дважды предъявлялось изображение с положительным и дважды с отрицательным значениями параллаксов). Чтобы исключить влияние на результаты опытов неучтенных факторов — временной нестабильности параметров изображения, утомляемости экспертов и т. д. —

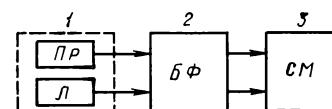


Рис. 1. Структурная схема экспериментальной стереотелевизионной установки

Таблица 1. Условия проведения опытов для каждого эксперта

$\Delta f_{\text{пр}} = 4 \text{ МГц}$ $\Delta f_{\text{л}} = \text{var}$	$K_{\Pi}, \%$								$T, j.$	
	пр 7	л 7	пр 7	л 15	пр 15	л 15	пр 7	л 30	пр 25	л 25
4 МГц	1	2	3	4	5					
1,5 МГц	6	7	8	9	10					
1,0 МГц	11	12	13	14	15					
0,5 МГц	16	17	18	19	20					
$T_i \dots$										

применялась операция рандомизации порядка проведения опытов.

В отличие от подобных экспериментов по определению предельных параллаксов, проводимых ранее, применена новая методика предъявления изображений. В ранее использовавшейся методике величина параллакса плавно изменялась от малых значений к большим [6]. В этом случае зрительная система эксперта быстро перегружалась за счет значительного времени наблюдения стереоизображений с предельными значениями параллаксов.

В соответствии с новой методикой эксперту предъявлялись стереоизображения, величины параллаксов которых устанавливались заведомо больше допустимых значений  $\beta_{\max}$ . Эксперт, снабженный поляроидными очками, видел двоящееся изображение. Затем экспериментатор с помощью изменения угла конвергенции СТК медленно уменьшал параллакс до момента, когда эксперт воспринимал изображение слитным и объемным. Параллакс  $\beta_{\max}$ , соответствующий этому моменту, являлся отысканной величиной.

Примененная методика позволила существенно снизить утомляемость экспертов и сократить время проведения эксперимента, что также повысило достоверность результатов, поскольку влияние различных временных факторов оказалось сниженным. Величина  $\beta_{\max}$  в этом случае соответствовала устойчивому стереоэффекту, что особенно важно для СТС, предназначенных для ТВ вещания. Предварительные измерения подтвердили хорошую повторяемость результатов при такой методике предъявления изображений.

Для исследований выбирались объекты с различной глубиной. Они располагались перед камерой таким образом, что воспроизводились в центре экрана СМ. Это позволило уменьшить влияние вертикальных рассовмещений и геометрических искажений, а также влияние краевых эффектов на результаты опытов. В табл. 2 в качестве примера приведены данные линейных параллаксов, полученных для одного эксперта.

Полученные данные обрабатывались методом дисперсионного анализа. Поскольку распределение ошибок при определении  $\beta_{\max}$  подчиняется нормальному закону [11], для вычислений использован метод средних квадратов, а для определения значимости выделяемых эффектов —  $F$ -критерий [9]. Предварительная обработка полученных данных для условий изменения  $K_{\Pi}$  в одном и одновременно в обоих каналах производилась раздельно. В результате установлено, что  $\beta_{\max}$  существенно зависит от суммарного  $K_{\Pi}$ . Влияния перераспределения  $K_{\Pi}$  между каналами на величину  $\beta_{\max}$  не обнаружено. Макси-

Таблица 2. Значения максимального линейного параллакса при различных условиях наблюдения, полученные экспериментально для одного эксперта

$\Delta f_{\Pi}$ , МГц	$K_{\Pi}$ , %												T, j.
	пр 7	л 7	пр 15	л 15	пр 15	л 15	пр 7	л 30	пр 25	л 25			
4,0	7,0 6,0	6,0 6,0	4,8 3,8	4,0 5,3	5,0 5,2	3,0 4,0	3,2 3,5	2,2 1,7	2,2 1,7	2,0 2,0			83,2
1,5	5,0 4,8	5,8 6,0	4,4 4,6	5,0 4,6	5,5 5,5	4,5 4,0	3,8 3,4	4,0 3,8	3,0 2,5	2,2 2,0			84,4
1,0	5,0 5,0	5,2 4,8	4,3 4,5	4,6 4,5	5,2 4,5	4,2 4,2	4,2 4,0	3,0 3,2	3,2 2,0	2,3 2,1			80,5
0,5	4,3 4,3	5,0 5,0	4,3 4,5	4,7 4,7	4,8 5,2	3,8 4,5	4,0 3,5	4,2 4,0	3,5 3,2	2,0 2,5			82,0
T <sub>II</sub> ...	85,4	72,9	74,6	58,8	38,4								T = 330
$\Sigma$ кв.	463,64	334,11	352,72	218,68	98,47								

мальный параллакс  $\beta_{\max}$  также зависит от типа передаваемого объекта. Для объектов, имеющих меньшую протяженность по глубине,  $\beta_{\max}$  снижается. На  $\beta_{\max}$  влияет полоса  $\Delta f$  и взаимодействие  $\Delta f \cdot K_{\Pi}$ , однако это влияние выражено слабее, чем влияние  $K_{\Pi}$ . Для выявления зависимости  $\beta_{\max}$  от  $\Delta f$  и  $\Delta f \cdot K_{\Pi}$  необходимо большее количество экспериментальных данных, чем было получено в ходе эксперимента. Поэтому в основном выполненные расчеты относились к определению зависимости  $\beta_{\max} = f(K_{\Pi})$ . Совокупность полученных данных позволяла рассчитывать не только линейную часть степенного ряда этой функции, но и составляющие вплоть до четвертой степени. Однако расчеты показали, что члены ряда третьей и четвертой степеней практически не влияют на окончательный результат, поэтому можно ограничиться следующим приближением:  $\beta_{\max} = \beta_{\text{пред}} - Q \cdot K_{\Pi} (1 + K_{\Pi})$ , где  $\beta_{\text{пред}} = \beta_0 + \Delta \beta$  — теоретический предельный параллакс для данной сцены при  $K_{\Pi} = 0$ ;  $\beta_0$  — угол, соответствующий линейному параллаксу, равному  $B_0$ ;  $\Delta \beta$  — дополнительный параллакс, зависящий от глубинной протяженности передаваемого объекта;  $Q$  — статистический коэффициент кривой (если  $K_{\Pi}$  в %, то  $Q = 1,2\%$ ).

На рис. 2 приведены кривые, рассчитанные в соответствии с полученным выражением для двух объектов различной по глубине протяженности. Здесь же приведены экспериментальные данные четырех экспертов (кружочки и крестики). Из графиков видно, что для поляроидного метода сепарации ( $K_{\Pi} \approx 14\%$ )  $\beta_{\max}$  не должен превышать  $90' - 100'$ , а для анаглифного ( $K_{\Pi} \approx 35\%$ )  $\beta_{\max} \leq 65'$ , что согласуется с литературными данными.

## Выходы

1. Максимальный параллакс стереотелевизионной системы зависит от суммарного коэффициента помехи и не зависит от распределения этой помехи между каналами. В пределах  $0 \leq K_{\Pi} \leq 0,5$  эту зависимость можно аппроксимировать кривой, содержащей нулевую, первую и вторую степени  $K_{\Pi}$ .

2. Найденная аппроксимирующая функция показывает, что в СТС с цветоизбирательным методом сепарации можно улучшить цветопередачу, снижая  $\beta_{\max}$  и одновременно увеличивая степень перекрытия спектральных характеристик пропускания делительной системы.

3. За счет смещения участков перекрытия спектральных характеристик пропускания фильтров цветоделительной системы можно выравнивать энергетические нагрузки на глаза.

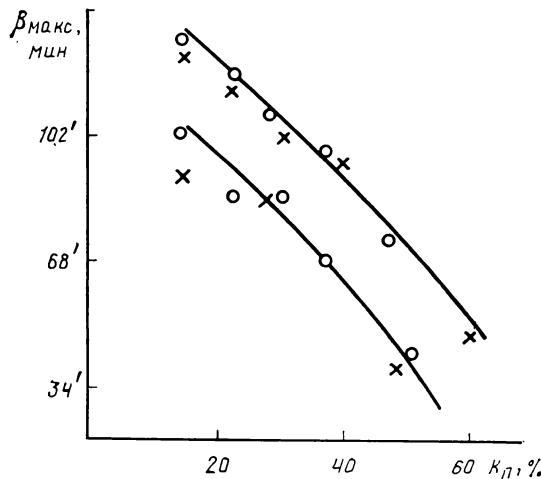


Рис. 2. Зависимость максимального параллакса от коэффициента помехи для двух объектов различной протяженности (кружочками и крестиками отмечены экспериментальные данные четырех экспертов)

4. На основе выражения для  $\beta_{\max}$  можно рассчитывать и сравнивать различные СТС по  $\beta_{\max}$ , зная  $K_{\Pi}$ , обеспечивающий их делительными системами. При расчете следует принимать  $\Delta\beta=0$ , при котором обеспечивается устойчивый стереоэффект при передаче плоских и контурных изображений.

## ЛИТЕРАТУРА

- Использование канала цветного телевидения для стереотелевизионного вещания / П. В. Шмаков, С. И. Жданов, К. Т. Колин и др. — Техника кино и телевидения, 1974, № 9, с. 61—65.
- Хахарев В. М., Эфрусси Я. И. Передающее цветное стереоскопическое телевизионное устройство. Авт. свид. № 502523. — БИ 1976, № 5, с. 192.
- Шмаков П. В. Система стереоцветного телевидения ЛЭИС. — Сб. трудов к 25-летию каф. телевидения ЛЭИС, 1962, с. 64—70.
- Coldsmith A. N. Three-dimensional television system RGA Corp. Пат. США № 3674921.
- Marklew E. G. Improvements in or relating to television and like optical apparatus. Пат. Англии № 1325432.

□ □ □

УДК 621.397.6.049.77

## Телевизионный аналого-цифровой преобразователь на микросхемах 1107ПВ1

В. П. Гозенко, Н. Д. Цыкало

Телевизионные аналого-цифровые преобразователи (АЦП) входят в состав различных приборов, реализующих цифровые методы в аналоговом телевидении. К таким приборам относятся кадровые синхронизаторы, преобразователи стандартов, корректоры временных искажений, блоки видеoeffектов, ТВ устройства ввода — вывода изображений в ЭВМ и т. д. ТВ АЦП отличаются, в первую очередь, высоким быстродействием. Например, при преобразовании полного цветового ТВ сигнала период дискретизации составляет не более 50—70 нс. Параллельные АЦП отличают самое высокое быстродействие и динамическая точность; их структура достаточно проста [1], поэтому они наиболее приемлемы в качестве преобразователей. Однако они имеют и серьезный недостаток — большой объем необходимых для реализации элементов. Это особенно ощущимо, когда преобразователи создаются на дискретных элементах и микросхемах малой степени интеграции. Лишь с дальнейшим развитием микроэлектроники стала возможна реализация высококачественных параллельных ТВ АЦП в виде одной микросхемы. Микросхема 1107ПВ1 — отечественный серийно освоенный интегральный шестиразрядный АЦП, который может быть применен в цифровом телевидении.

АЦП 1107ПВ1 обеспечивает квантование аналогового сигнала по 64 уровням, в то время как ТВ сигнал должен квантоваться по 256 уровням, что предполагает применение восьмиразрядного АЦП [2]. Обеспечить квантование полного сигнала цветного ТВ по 256 уровням с помощью шестиразрядных интегральных АЦП 1107ПВ1 можно, если в восьмиразрядном параллельном преобразователе использовать четыре АЦП. При этом необходимо разбить динамический диапазон аналогового ТВ сигнала на четыре участка и затем преобразовать каждый в цифровую форму одним интегральным шестиразрядным АЦП 1107ПВ1,

6. Шумляев В. С. Линейный параллакс стереотелевизионной системы. — Труды учебных институтов связи, 1974, вып. 64.

7. Овчинников Л. В. О применении трехлучевой приемной трубы в стереотелевизионных установках. — Техника кино и телевидения, 1973, № 6, с. 48—50.

8. Шмаков П. В., Колин К. Т., Джакония В. Е. — В кн.: Стереотелевидение. — М.: Связь, 1968.

9. Хикс Ч. Основные принципы планирования эксперимента: пер. с англ. — М.: Мир, 1967.

10. Шумляев В. С., Решетов Л. А. Экспериментальные исследования глубинной разрешающей способности СТС с вертикальным направлением строк. — Материалы НТК ЛЭИС, 1969, вып. 2, с. 91—95.

11. Шумляев В. С. Разработка и исследование системы стереоскопического телевидения для космических целей. — Автореф. дисс. на соиск. уч. степени канд. техн. наук, ЛЭИС, 1969.

12. Fiseg R. A., Gates F. Statistical Table for Biological, Agricultural and Medical Research (4 th. ed.), Edinburg and London, Oliver Boyd, Ltd., 1953.

после чего просуммировать выходные коды этих АЦП, с тем чтобы сформировать восьмиразрядный код. Функциональная схема рассматриваемого преобразователя приведена на рис. 1. Полный цветной ТВ сигнал поступает на вход видеоусилителя  $VU1$ , где усиливается в полтора раза.

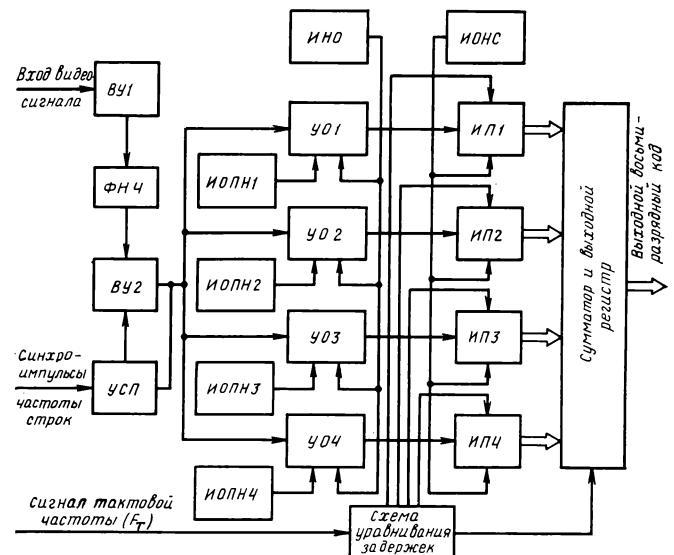


Рис. 1. Структурная схема ТВ АЦП на микросхемах 1107ПВ1

Затем он проходит через фильтр нижних частот *ФНЧ*, в котором ограничивается его спектр. В *ФНЧ* сигнал ослабляется в два раза. Его амплитуда восстанавливается видеоусилителем *ВУ2*, а управляемой схемой привязки привязывается к нулевому уровню (по вершинам синхронимпульсов).

Полный цветной ТВ сигнал размахом 2 В (при максимальном входном сигнале 1,2 В) с выхода *ВУ2* поступает на параллельные усилители — ограничители *УО1—УО4*, которые усиливают сигналы в четыре раза, ограничивают с двух сторон до размаха, равного примерно 3 В, и смещают в отрицательную область. Усиление и смещение необходимы для согласования размаха преобразуемых сигналов с динамическим диапазоном АЦП 1107ПВ1. Необходимость ограничения обусловлена конечной вели-

чиной предельно допустимого напряжения входных транзисторов компараторов этих АЦП. Напряжение ограничения вырабатывается источником ИНО. На каждый усилитель — ограничитель подается положительное опорное напряжение, причем на первый — напряжение 2 В, второй — 1,5 В, третий — 1 В и четвертый — 0,5 В. Этим динамический диапазон аналогового ТВ сигнала разбивается на четыре участка. Принципиальная схема усилителя — ограничителя, а также источников опорного положительного напряжения (ИОНП) и отрицательного опорного напряжения смещения (ИОНС) приведена на рис. 2.

Каждый из четырех усилителей — ограничителей содержит дифференциальный каскад (собранный на тран-

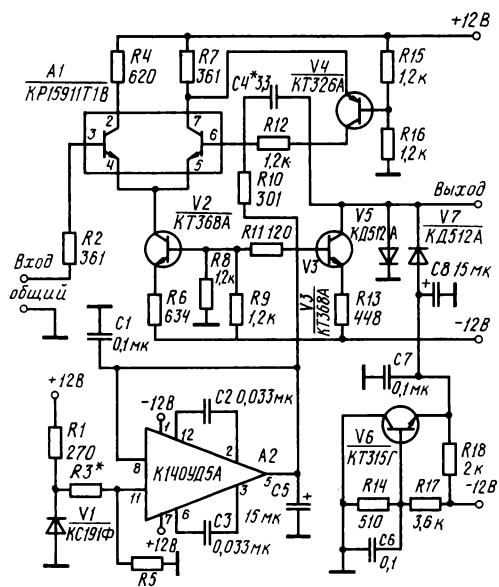


Рис. 2. Принципиальная схема усилителя — ограничителя, ИОНП и ИОНС

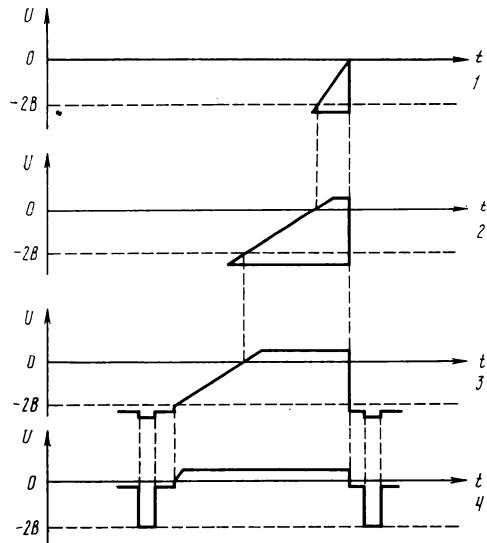


Рис. 3. Осциллограммы сигналов на выходах усилителей — ограничителей

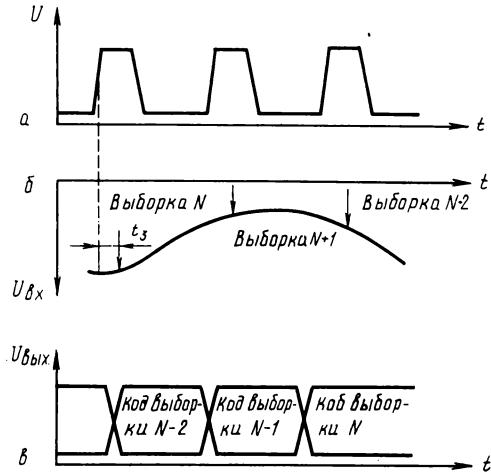


Рис. 4. Временная диаграмма работы АЦП 1107ПВ1:  
а — сигнал тактовой частоты; б — аналоговый и в — цифровой сигналы

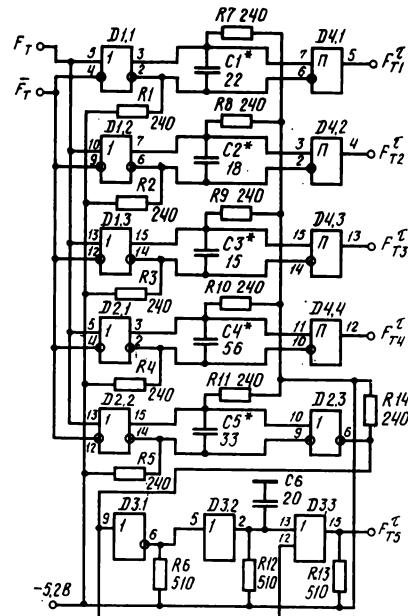


Рис. 5. Схема уравнивания задержек:  
D1, D2 — K500ЛП116; D3 — K500ЛМ105; D4 — K500ПУ125

зисторной микросборке KP159HT1B) с генератором тока на транзисторе  $V_2$  и оконечный каскад на транзисторе  $V_4$  (включенный по схеме с общей базой) с генератором тока на транзисторе  $V_3$ . Резисторы  $R_{10}$  и  $R_{12}$  определяют коэффициент усиления усилителя — ограничителя. На один вход дифференциального каскада подается ТВ аналоговый сигнал, а на другой через резистор  $R_{19}$  — опорное положительное напряжение от ИОНН. Все ИОНН собраны на операционном усилителе К140УД5А (A2) и стабилизаторе KC191Ф (V1). Резисторы  $R_{3*}$  и  $R_5$  определяют уровень входного опорного напряжения ИОНН. ИОНН работает на транзисторе  $V_6$ . Сигналы ограничиваются диодами  $V_5$  и  $V_7$ . Осциллограммы выходных сигналов —  $U_{O1}$ — $U_{O4}$  для выходного пилообразного испытательного сигнала максимального размаха (1,2 В) приведены на рис. 3.

Таким образом, с выходов усилителей — ограничителей после усиления, деления, смещения и ограничения на входы интегральных шестиразрядных АЦП 1107ПВ1 поступают четвертые части аналогового ТВ сигнала, по размаху и смещению согласованные с динамическим ди-

апазоном АЦП. Быстро действующий шестиразрядный интегральный АЦП 1107ПВ1 работает по параллельной схеме. Временная диаграмма преобразователя 1107ПВ1 приведена на рис. 4. Работой АЦП 1107ПВ1 управляет сигнал тактовой частоты. Выборка производится (стробируются компараторы) через 10—15 нс после подачи переднего фронта тактового импульса. Эта задержка ( $t_s$ ) может меняться на несколько наносекунд от преобразователя к преобразователю, длительности этих задержек выравниваются специальной схемой рис. 5.

Сигнал тактовой частоты ( $F_t = 17,625$  МГц), представляемый уровнями ЭСЛ, подается на пять параллельных приемников с линии K500ЛП116 ( $D_1$ ,  $D_{2.1}$ ,  $D_{2.2}$ ). С выходов четырех из них распараллеленный сигнал тактовой частоты поступает на преобразователь уровня (ПУ) K500ПУ125 ( $D_4$ ), где преобразуется в уровня ТТЛ. Подбором конденсаторов  $C_1^*—C_4^*$  задержки  $t_s$  начала выборки в интегральных АЦП выравниваются. Кроме того, в схеме выравнивания задержек входит дифференцирующая цепь (собранная на микросхеме  $D_3$  типа K500ЛМ105), формирующая короткие импульсы тактовой частоты ( $F_{t_5}$ ), не-

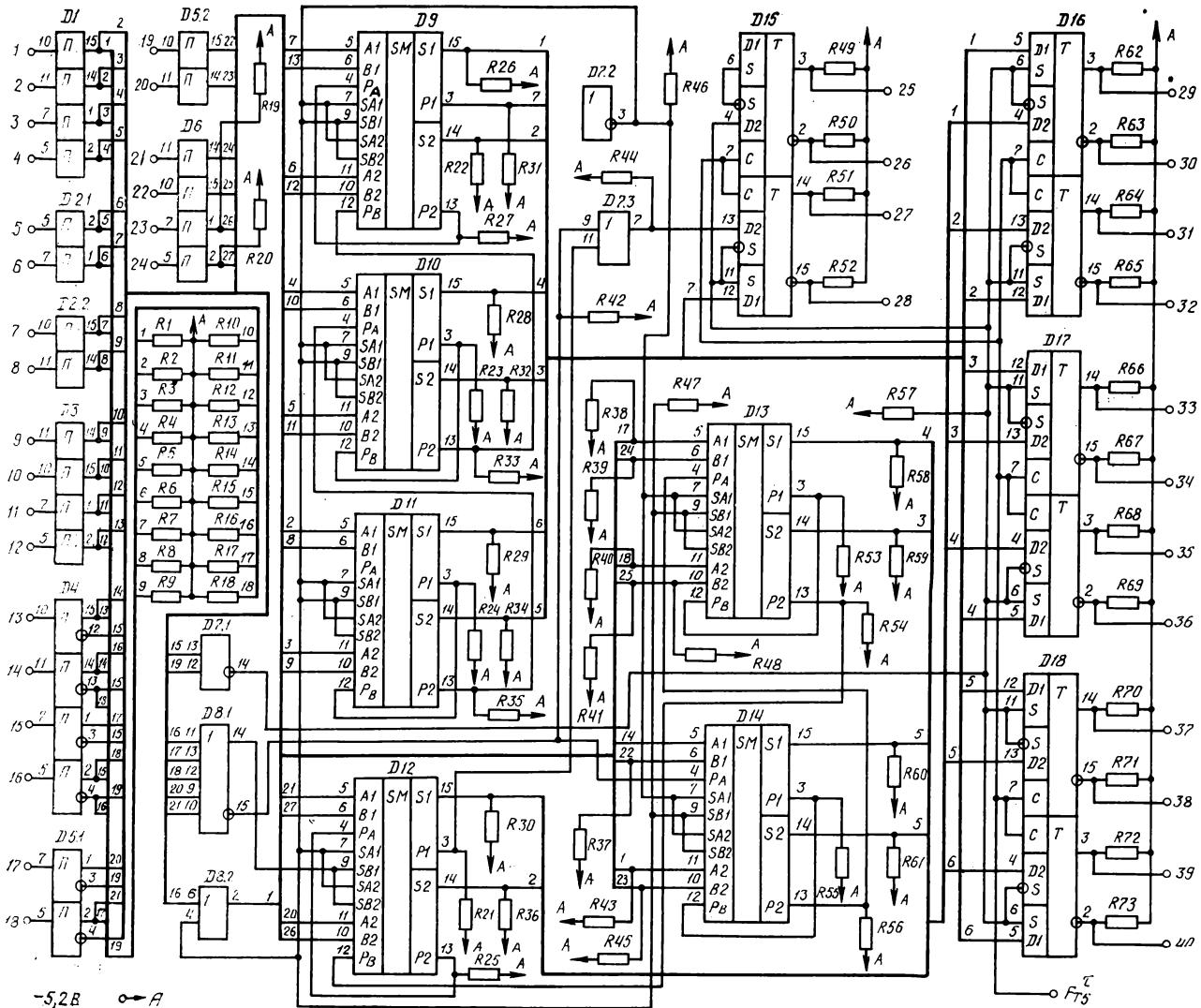


Рис. 6. Принципиальная схема сумматора и выходного регистра:

$R_1$ — $R_{73}$  — резисторы 510 Ом;  $D_1$ — $D_6$  — микросхемы K500ПУ124;  $D_7$  — K500ЛМ109;  $D_8$  — K500ЛМ105;  $D_9$  — K500ИМ180;  $D_{15}$ — $D_{18}$  — K500ТМ134

обходимые для управления работой выходного регистра. Кодирование (см. рис. 1) в интегральных преобразователях ИП1—4 (АЦП 1107ПВ1) инициируется задним фронтом тактового импульса. Кодированный сигнал передается на выходной регистр интегрального преобразователя со следующим фронтом тактового импульса. Поскольку задержка выходного регистра преобразователя не превышает 50 нс, то тем же передним фронтом можно выполнить следующую выборку. Поэтому в момент времени, когда на выход АЦП поступает N-я выборка, на его вход подается N+2-я выборка. На выходах преобразователей 1107ПВ1 формируется двоичный обратный код.

Источник отрицательного опорного напряжения вырабатывает напряжение  $-(2 \pm 0,01)$  В, которое поступает параллельно на все интегральные преобразователи.

С выходов интегральных АЦП 1107ПВ1 цифровые сигналы в уровнях ТТЛ поступают (см. рис. 1) на сумматор и выходной регистр, принципиальная схема которых приведена на рис. 6. Причем сигналы с выходов ИП1 поступают на входы сумматора через ПУ D1, D2.1, с выходов ИП2 — через ПУ D2.2, D3, с выходов ИП3 — через ПУ D4, D5.1 и с выходов ИП4 — через ПУ D5.2, D6. После преобразования в уровня ЭСЛ осуществляется суммирование цифровых сигналов (сумматорами — вычитателями D9—D14 типа К500ИМ180) и запись результата в выходной регистр. Выходной регистр собран на триггерах К500ТМ134 (D15—D18).

АЦП 1107ПВ1 содержит только 63 компаратора (нулевой уровень аналогового сигнала передается исходным кодом преобразователя). При рассматриваемом построении восьмиразрядного параллельного АЦП это влечет потерю трех уровней квантования (уровни теряются в месте стыковки шкал квантования АЦП 1107ПВ1). В результате число уровней квантования — 253. Однако потеря трех уровней квантования, следующих друг за другом, несущественна, если это происходит на границах динамического диапазона аналогового сигнала. Поэтому сумматор и выходной регистр построены таким образом, что неотработанные уровни «смещены» к границам динамического диапазона.

Питание АЦП осуществляется напряжениями  $-5,2$  В (ток потребления  $I_p \leq 1,1$  А),  $+12$  В ( $I_p \leq 200$  мА),  $-12$  В ( $I_p \leq 300$  мА),  $-6$  В ( $I_p \leq 600$  мА) и  $+5$  В ( $I_p \leq 400$  мА).

Регулировка и контроль параметров АЦП проведены в системе АЦП-ЦАП (кодеке) с применением стандартных испытательных сигналов аналогового ТВ: пилообразного и пятиступенчатого сигналов с синусоидальными насыщками и без них, пакетов синусоидальных напряжений различных частот, синус-квадратичных импульсов и т. п. При этом использовался настроенный (эталонный) ЦАП. Кроме испытательного сигнала на АЦП подаются синхроимпульсы частоты строк и сигнал тактовой частоты.

Сопряжение шкал квантования АЦП 1107ПВ1, необходимость которого вызвана погрешностью коэффициентов

преобразования и смещением нуля на входе АЦП 1107ПВ1 осуществляется сдвигом динамических диапазонов (на выходе) усилителей — ограничителей. Сдвиг производится регулировкой опорных положительных напряжений в пределах  $\pm 0,1$  В (подбором резисторов R3\*; рис. 2) при подаче на вход АЦП пилообразного испытательного сигнала максимального размаха 1,2 В. При этом на выходе ВУ2 (рис. 1) добиваются размаха пилообразного испытательного сигнала — 2 В, привязанного по вершинам синхроимпульсов к нулевому уровню. Затем, контролируя по осциллографу аналоговый (декодированный) сигнал на выходе ЦАП, подключенного к настраиваемому АЦП, регулируют выходное напряжение ИОПН4 до появления ограничения аналогового сигнала снизу (по вершинам синхроимпульсов). После того как установлено требуемое ограничение, с помощью этой же регулировки вершины синхроимпульсов выводят на 5—10 мВ выше уровня ограничения.

Установив в центре экрана осциллографа место стыка шкал квантования интегральных преобразователей ИП3 и ИП4 добиваются сопряжения участков пилообразного сигнала, отработанных этими АЦП, регулируя выходное напряжение ИОПН3. Аналогично сопрягаются участки пилообразного сигнала, отработанные интегральными преобразователями ИП1 и ИП2. Нелинейные искажения «Дифференциальное усиление» (ДУ) контролируются при подаче на АЦП пятиступенчатого испытательного сигнала с синусоидальной насыдкой частоты 4,43 МГц. Подбором конденсаторов C4\* в усилителях — ограничителях (рис. 2) добиваются минимальных нелинейных искажений ДУ.

Нелинейные искажения «Дифференциальная фаза» (ДФ) контролируются при подаче на АЦП пилообразного сигнала с синусоидальной насыдкой частоты 4,43 МГц. Выравниванием задержек начала выборки в АЦП 1107ПВ1 (конденсаторами C1\*—C4\*; рис. 5) добиваются минимальных нелинейных искажений ДФ.

Рассматриваемое АЦП как аналого-цифровой преобразователь СВ-24 вошел в состав кадрового синхронизатора СК-81 [3], опытный образец которого успешно прошел испытания. Высокий уровень технических параметров преобразователя СВ-24, подтвержденный при испытаниях в системе АЦП-ЦАП в составе кодека кадрового синхронизатора СК-81, позволяет рекомендовать его для применения в смешанных ТВ комплексах с аналоговыми и цифровыми участками тракта.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Цифровое кодирование телевизионных изображений / Под ред. И. И. Чуккера на. — М.: Радио и связь, 1981.
2. МККР. Документ 11/5031-Е. Период 1978—1982 гг.
3. Кадровый синхронизатор СК-81/Г. Ф. Астафьев, В. П. Гозбекко, Н. Д. Цыкало, В. С. Ярков. — Техника кино и телевидения, 1983, № 8, с. 54—55.

Кировоградский завод радиоизделий



УДК 621.385.832.564.4

## Общая и спектральная неравномерность сигнала по полю мишени передающих ТВ трубок

В. П. Климанин, Л. Ф. Лысюк, И. А. Преображенский

Неравномерность сигнала передающих ТВ трубок по полулю изображения — параметр, непосредственно определяющий качество воспроизведения ТВ изображения. При воспроизведении сигнала от передающей трубки с неод-

нородной чувствительностью на экране ТВ приемника будет искажена передача яркости деталей объекта — его изображение окажется промодулированным по яркости функцией чувствительности неоднородной ТВ труб-

ки, что зрительно воспринимается как снижение качества изображения. Так обстоит дело в вещательном телевидении. В ТВ измерительных системах неравномерность сигнала с поля мишени приводит к значительным погрешностям при регистрации амплитуд оптического сигнала. Эта неравномерность не только сама ухудшает качество изображения, но в ряде случаев исключает возможность улучшения других параметров выбором наилучшего измерительного режима трубы [1].

Отклонения от равномерности в величине сигнала могут быть сведены к трем основным факторам [2]. Это различные условия коммутации для центральных и периферийных участков растра, неоднородность мишени по полю светочувствительного слоя трубы, неравномерность уровней гасящих импульсов, подаваемых на передающую трубку для запирания луча во время обратного хода по мишени. Следует заметить, что в реальных ТВ передающих камерах перечисленные факторы, вызывающие неравномерность сигнала по полю мишени, действуют одновременно. Однако наиболее существенный вклад вносит неоднородность мишени по полю светочувствительного слоя трубы (неравномерность чувствительности). Эта неравномерность не может быть непосредственно скорректирована электронными методами, так как, в отличие от других факторов неравномерностей, весьма произвольна и обусловлена физическими свойствами и технологией изготовления светочувствительного слоя трубы. При этом неодинаковая на различных участках толщина мишени или ее отдельных прослоек (в сложных мишениях) также относится к факторам, вызывающим неравномерность сигнала, порой весьма существенную.

В статье приведены результаты исследования проблемы снижения неравномерности сигнала по полю мишени, обусловленной физическими свойствами и технологией изготовления светочувствительного слоя трубы. На рис. 1 приведена функциональная схема установки, с помощью которой исследовались неравномерности сигнала с мишени видеоконов. В качестве испытательной таблицы применяна мирия (ряд вертикальных линий) 100 %-ного контраста на кварцевой подложке. С тем чтобы детально изучить топографию чувствительности видеоконов, на их мишень необходимо проецировать не менее 20 линий миры. В качестве измерительного прибора использовали осциллограф С9-1 с выделением строки. Светоизмерительную лампу можно было перемещать вдоль оптической оси установки. Это позволяло добиваться режимов работы каждой используемой трубы с достаточно большим размахом видеосигнала при максимальной четкости изображения.

Были исследованы отечественные серийные видеоконы ЛИ-450 (кадмиконы), ЛИ-457 (плюмбиконы) и японские видеоконы фирмы «Хитачи». Последние устанавливались в передающие ТВ камеры производства ВНР. Методика исследования заключалась в последовательном выделе-

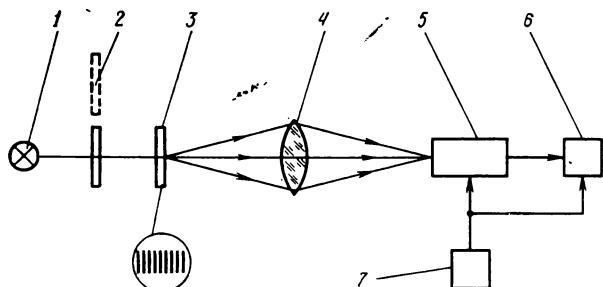


Рис. 1. Функциональная схема установки для исследования неравномерности сигнала по полю мишени видеоконов:  
1 — лампа светоизмерительная СИ8-200У (блок питания МТКС-35); 2 — интерференционные светофильтры; 3 — мирия 100 %-ного контраста; 4 — объектив «Гелиос-44-2»; 5 — ТВ передающая камера; 6 — осциллограф С9-1; 7 — стабилизаторы сетевого напряжения Б2-3

ния строк одного из полукадров с помощью осциллографа С9-1 и измерения сигналов, получаемых от черно-белых перепадов изображений штрихов миры. По результатам эксперимента построены графики амплитуд сигналов и их распределения по полю мишени в виде линий равной чувствительности (изолиний).

На рис. 2, а приведен один из таких графиков, характеризующий типичное распределение чувствительности по полю мишени видеокона ЛИ-450. Максимальный сигнал от 180-й строки растра, полученный при коммутации изображений 12—14 штрихов миры, принят за 100 %. На рис. 2, б для этого же видеокона приведено зонное распределение чувствительности в виде изолиний. Из рисунков видно, что распределение чувствительности по поверхности мишени в пределах растра в большинстве случаев асимметрично (зона максимальной чувствительности не совпадает с геометрическим центром растра). Неравномерность сигнала по полю достигает у всех исследованных видеоконов ЛИ-450 11—14 %), а неравномерность в пределах одной строки — 6—7 %.

Серия характеристик распределения чувствительности на мишени видеокона, снятых при повороте трубок относительно фокусирующей отклоняющей системы (ФОС) на некоторый угол, позволила более определенно судить об основной причине неравномерности сигналов по полю ТВ растра, а также использовать разработанную методику

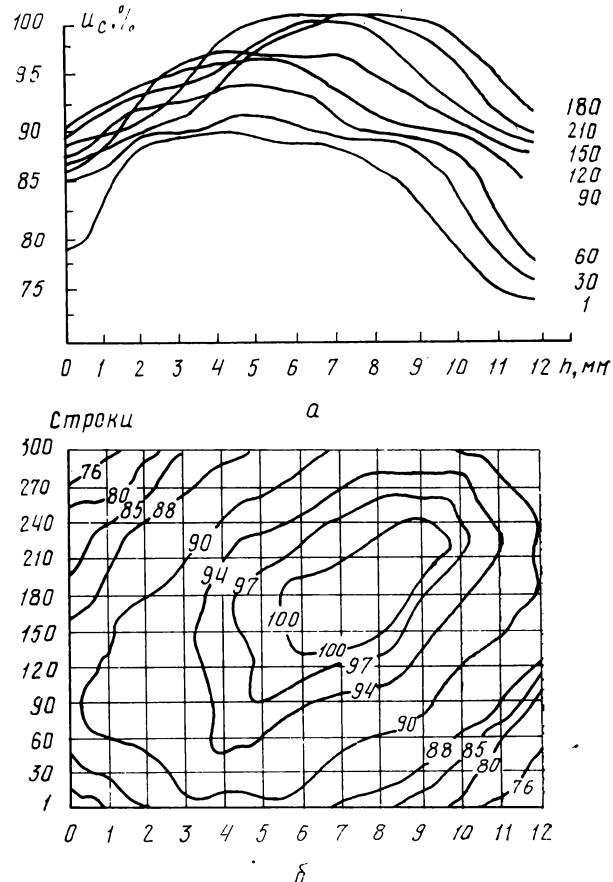


Рис. 2. Распределение чувствительности по полю мишени видеокона ЛИ-450:  
а — величина сигнала на строках растра, %; б — расположение линий одинаковой чувствительности по поверхности мишени

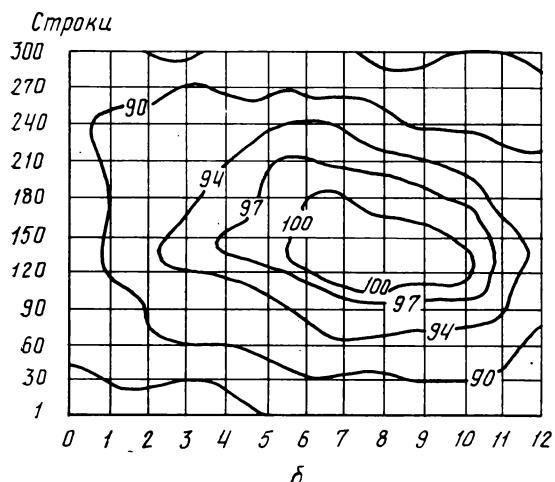
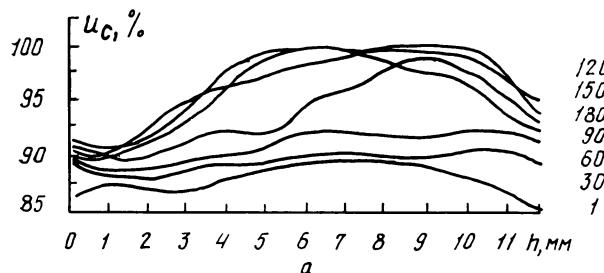


Рис. 3. Распределение чувствительности по полю мишени виодикона ЛИ-450 при повороте трубы на угол  $47^\circ$  относительно ФОС:

а, б — то же, что на рис. 2

для выбора из всей площади мишени, диаметром 23—26 мм участка размером  $12,7 \times 9,5$  см с минимально возможным разбросом чувствительности. Свобода выбора при этом ограничена только угловым поворотом виодикона.

На рис. 3 приведены графики, аналогичные рис. 2, и характеризующие распределение чувствительности того же виодикона ЛИ-450, повернутого относительно ФОС по часовой стрелке на угол  $47^\circ$  (угол максимальной равномерности сигнала). Сравнивая графики рис. 2, б и 3, б, можно заметить, что контуры изолиний при повороте трубок также поворачиваются, сохраняя при этом форму. Последнее свидетельствует о явном физико-технологическом происхождении зонных неоднородностей. Различия условий коммутации центральных и периферийных участков раstra практически проявляются слабо, что говорит о их незначительной и второстепенной роли в образовании неравномерного отклика мишени ТВ трубы.

Исследования показали, что для большинства серийных ТВ трубок сохраняется потенциальная возможность снизить неравномерность сигнала, используя анализ конфигураций линий равной чувствительности и разворот мишени виодикона на угол, при котором ТВ растр расположжен в области наиболее благоприятного распределения чувствительности для данной трубы. Так, например, для отдельных виодиконов ЛИ-450 удалось подобным образом снизить неравномерность тока сигнала по полю до  $\pm 6\%$  при средних паспортных значениях  $\pm 12\%$ , для виодиконов ЛИ-457 — до  $\pm 6,7\%$  при паспортных  $\pm 11\%$ , для япон-

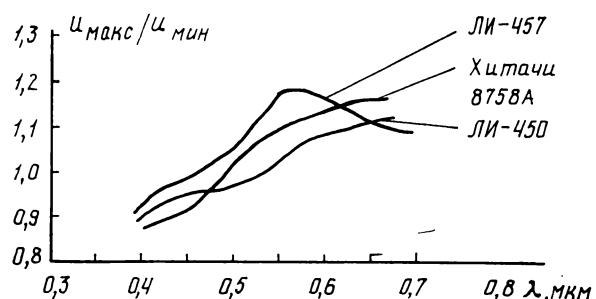


Рис. 4. Графики спектральной неоднородности чувствительности виодиконов различных марок (данные усреднены по результатам измерения трех трубок каждого типа)

ских виодиконов 8758А — до  $\pm 7,4\%$  (паспортные значения отсутствуют). Неравномерность сигнала по полю изображения оценивалась по формуле 2 из [3].

Исследование зонной неоднородности мишней виодиконов при монохромном свете показало, что наряду с неравномерностью общей чувствительности наблюдается также неравномерность по спектральной чувствительности мишени. Наиболее заметно спектральные неравномерности выражены в точках мишней с наибольшей абсолютной разностью сигналов. На рис. 4 приведены графики спектральной неоднородности чувствительности виодиконов. Измерения выполнены на шести фиксированных длинах волн: 390, 420, 500, 550, 630 и 690 нм. При этом реакция мишней на интегральный поток, например, от источника типа «А» также отличается от реакций на монохромные потоки. Это явление при изменении в широких пределах спектрального состава излучения, падающего на мишень виодикона, приводит к искажению яркостных отношений деталей объекта. Эти искажения можно представить как  $q = 100\% (K_{\max} - K_{\min}) / K_{\max}$ , где  $K_{\max}$ ,  $K_{\min}$  — максимальное и минимальное отношения сигналов от двух точек мишени виодикона при сканировании по спектру. Для виодиконов ЛИ-450 значения  $q$  лежат в пределах 20 %, для ЛИ-457 — 24 %, а для виодиконов 8758А — 25 %. Для узкополосного спектра излучения (150—170 нм) значение  $q$  снижается до 10 %, а при работе камер с излучением, спектр которого занимает меньше 100 нм, — до 5—7 %. Таким образом при использовании ТВ камер для регистрации уровней яркости значения погрешности из-за неравномерности спектральной чувствительности снижены, если уменьшена полоса излучения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Телевизионная измерительная система для считывания нестационарных изображений с экрана фотоприемника/Б. Н. Арефьев, Ю. А. Дрожбин, В. П. Климан и др. — В сб.: 4-я Всесоюзная науч.-техн. конференция «Фотометрия и ее метрологическое обеспечение». — М., 1982, с. 71.
2. Гершберг А. Е. Передающие телевизионные трубы с внутренним фотоэффектом. — Л.: Энергия, 1973, с. 164.
3. Гдалин В. С. Измерение параметров телевизионных и передающих трубок. — М.: Сов. радио, 1978, с. 152.



# РЕКОМЕНДОВАНО В ПРОИЗВОДСТВО

УДК 621.397.6.085.3.037.372

## Подэкранный индикатор уровня сигнала

Я. И. Депман, Ф. А. Липко

Современная студийная аппаратура записи, воспроизведения и обработки звуковых сигналов, а также аппаратура звукоусиления снабжена различными приборами визуального контроля, основное назначение которых — обеспечить единобразную оценку уровней сигналов на всех стадиях сложного технологического процесса производства звуковых кинофильмов [1]. Например, в комплексе перезаписи КПЭ21 применяются четыре типа индикаторов: в аппаратах записи 25Д34 и воспроизведения 12Д28 — стрелочные индикаторы 8Э115, в пульте звукооператора 70К23 — стрелочный индикатор 8Э85, многоканальный электронно-лучевой индикатор 50У175 или газоразрядный 50У275, основной в комплексе — подэкранный индикатор уровня 20Д39 проекционного типа.

Подэкранные индикаторы уровня широко используют в комплексах перезаписи, дублирования и озвучивания при производстве кинофильмов в условиях киностудий и телецентров.

Индикатор 20Д39, разработанный еще в 60-е годы, до сих пор включают в состав современных комплексов перезаписи и дублирования, несмотря на то, что ему свойствен ряд недостатков, среди которых наиболее существенные — большая потребляемая мощность, неудобство размещения, использование полезной площади экрана под изображение шкалы индикатора и недостатки, свойственные всем стрелочным индикаторам, связанные с баллистическими данными подвижной системы указателя.

Для замены устаревшего подэкранныго индикатора 20Д39 в Центральном конструкторском бюро киноаппаратуры НПО «Экран» разработан, испытан в условиях тонатель киностудии им. А. П. Довженко и передан для серийного освоения на Ленинградское оптико-механическое объединение подэкранный индикатор уровня 8Э133. Индикатор построен на современной элементной базе с использованием аналоговой и цифровой интегральной техники. Уровни звуковых сигналов в индикаторе контролируются и измеряются на сигнальном табло, выполненном на дискретных светящихся элементах, шкала которого проградуирована в децибелах. Уровень сигнала оценивается по длине светящегося отрезка шкалы (рис. 1).

В отличие от традиционных данный индикатор является цифровым устройством, в котором включением и отключением дискретных светящихся элементов управляет цифроаналоговый преобразователь. Цифровые индикаторы уровня в последнее время стали широко применяться в микшерных пультах в радиовещании [2].

Макет современного цифрового индикатора уровня был изготовлен и испытан впервые в опытной лаборатории ТТЦ им. 50-летия Октября под руководством Е. Г. Колоскова в 1980 г. Главные принципы схемотехники этого индикатора заложены в рассматриваемом ниже изделии.

Основные параметры индикатора соответствуют требованиям ГОСТ 21185—75 «Индикаторы уровня квазипиковые».

### Технические данные

Номинальный уровень звуковых сигналов по контролю, дБ . . . . .	+6
Номинальный динамический диапазон измеряемого сигнала, дБ . . . . .	44
Погрешность измерения по шкале индикатора, дБ:	
на отметках 0, -2 . . . . .	±0,2
»   -10, +4 . . . . .	±0,5
»   -20, -40 . . . . .	±1,5
Входное сопротивление, кОм, не менее . . . . .	30
Диапазон измеряемых частот, Гц . . . . .	31,5—16 000
Неравномерность АЧХ, дБ . . . . .	±0,5
Время интеграции, мс . . . . .	8±2
Время возврата указателя, мс . . . . .	1,2
Питание индикатора — напряжением постоянного тока, В . . . . .	5; 30
Потребляемая мощность, Вт, не более . . . . .	100
Габариты, мм . . . . .	2172×222×120
Масса, кг . . . . .	30

Подэкранный индикатор размещают в ателье перезаписи или дублирования под экраном либо в плоскости экрана как в горизонтальном, так и в вертикальном положении. Длина рабочего участка шкалы рассчитана для рассматривания с расстояния до 30 м. Градуировка шкалы неравномерная, растянутая в области номинального



Рис. 1. Шкала индикатора

сигнала ступенями по 0,25 дБ на дискретный светодиодный элемент и сжатая в области малых сигналов от -40 до -30 дБ по 3 дБ на дискретный светодиодный элемент.

Индикатор 8Э133 (рис. 2) состоит из линейного усилителя 1, двухполупериодного пикового детектора 2, компаратора 3, сдвигового ключа 4, регистра сдвига 5, генераторов импульсов старта 6 и сброса 7, аналогового сумматора 8 и блока индикации 9. Линейный усилитель и пиковый детектор образуют входную цепь, а элементы 3-8 — преобразователь аналог — код-аналог.

Принцип действия индикатора поясняется диаграммой (рис. 3). При отсутствии сигнала на входе индикатора на обоих входах компаратора имеется равное напряжение  $U_c = U_{опк}$ , при этом на выходе компаратора сохраняется напряжение логического нуля, которым запираются сдвиговый ключ, и импульсы, вырабатываемые генератором старта, не поступают на входы регистра сдвига. Все выходы регистра сдвига сохраняют состояние логического нуля, напряжение которого передается, с одной стороны, через аналоговый сумматор на второй вход компаратора в качестве опорного  $U_{опк}$ , а с другой — запирает транзисторные ключи в блоке индикации, нагрузкой которых являются дискретные светодиодные элементы.

В момент  $t_1$  на вход индикатора подается сигнал звуковой частоты и с выхода детектора на первом входе компаратора появляется сигнал  $U_c > U_{опк}$ . На выходе компаратора устанавливается состояние логической единицы, напряжением которого отпираются сдвиговый ключ и через него тактовые импульсы от генератора импульсов старта подаются на регистр сдвига. Последний последовательно заполняется с частотой тактовых импульсов и отпирает транзисторные ключи блока индикации, в результате чего световые ячейки блока индикации последовательно зажигаются. Одновременно регистр сдвига управляет ключами резистивной матрицы аналогового сумматора, преобразующего ряд последовательных импульсов в постоянное возрастающее с каждым импульсом ступенчатое напряжение  $U_{опк}$ , подаваемое на второй вход компаратора. Напряжение  $U_{опк}$  будет возрастать до тех пор, пока не сравняется с мгновенным значением  $U_c$ .

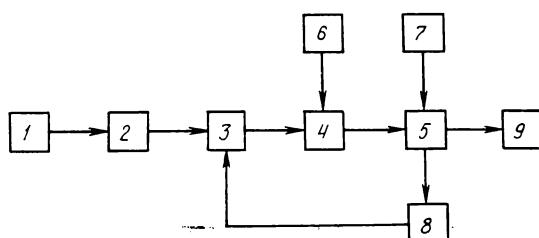


Рис. 2. Структурная схема индикатора

При  $U_{опк} = U_c$  на выходе компаратора устанавливается состояние логического нуля, ключ запирается, а на выходе регистра сдвига устанавливается результирующий  $n$ -разрядный код. При этом на блоке индикации фиксируется  $n$  включенных светодиодных элементов в виде линейки, длина которой пропорциональна измеряемому напряжению.

При поступлении на вход регистра сдвига отрицательного импульса от генератора сброса в момент  $t_2$  в регистре осуществляется начальная установка — «Сброс», табло гаснет, ключи резистивной матрицы запираются и на выходе аналогового сумматора устанавливается начальное опорное напряжение  $U_{опк} < U_c$ , которое подается на второй вход компаратора. Поскольку  $U_c > U_{опк}$ , на выходе компаратора устанавливается значение логической единицы, сдвиговый ключ отпирается, и процесс повторяется. Таким образом индицируются мгновенные значения измеряемого напряжения с частотой импульсов сброса.

Отметим, что в данном преобразователе код-аналог, как и в любом преобразователе счетчикового типа, время преобразования измеряемого

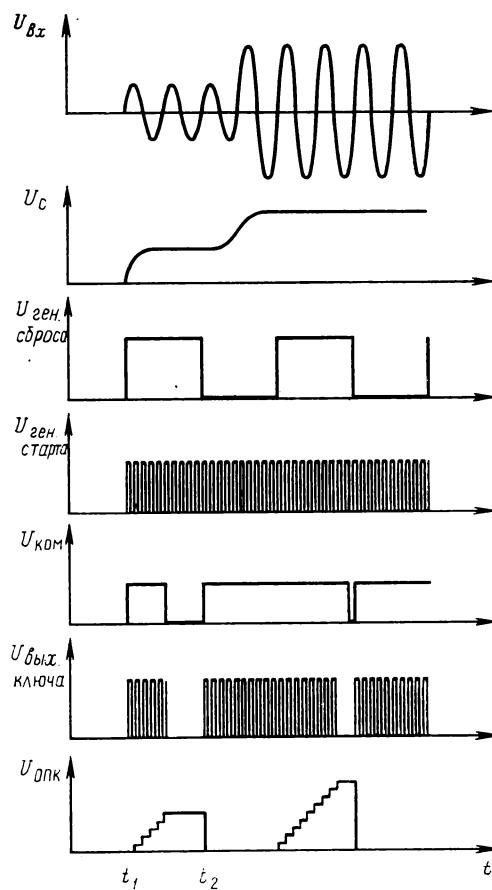


Рис. 3. Преобразование сигнала аналог — код-аналог

сигнала пропорционально его уровню  $U_c$  [3]. Если  $U_c$  максимально, т. е. равно напряжению шкалы  $U_c = U_{\text{шк}}$ , то время преобразования будет наибольшим и пропорциональным числу разрядов регистра сдвига.  $T_{\text{пр}} = 2\tau N$ , где  $\tau$  — длительность тактовых импульсов;  $N$  — число разрядов регистра сдвига.

Таким образом, частота импульсов, вырабатываемых генератором старта, выбрана такой, чтобы за время между импульсами сброса заполнялись все  $N$  разрядов регистра сдвига. Частота импульсов сброса выбрана равной 100 Гц из условия восприятия зренiem мельканий, а частота импульсов старта 20 000 Гц.

Принципиальная схема преобразователя (рис. 4) реализована на операционных усилителях типа К553УД2 и логических элементах серии К155. На схеме  $A3$  — компаратор, на вход 5 которого подводится  $U_c$  с выхода пикового детектора, а на вход 4 —  $U_{\text{опк}}$  с выхода аналогового сумматора. Делитель  $R9, R10$  обеспечивает напряжение логического нуля при  $U_c = U_{\text{опк}}$ . Сдвиговый ключ  $A4$  построен на логическом элементе К155ЛА6. Регистр сдвига  $A1$ , выполненный на элементах К155 и Р1, управляет ключами резистивной матрицы  $R1-R4$  аналогового сумматора  $A2$ . Состояние ключей резистивной матрицы зависит от заполнения регистра сдвига. Аналоговый сумматор  $A2$  представляет собой усилитель постоянного тока, коэффициент передачи которого изменяется в зависимости от состояния ключей  $V1-V4$  резистивной матрицы  $R1-R4$  аналогового сумматора.

Коэффициент передачи аналогового сумматора для мгновенных значений измеряемого сигнала  $K_n \approx 1 + (R_{oc}/R_{n\Sigma})$ , где  $R_{oc}$  — сопротивление обратной связи  $R7$ ;  $R_{n\Sigma}$  — суммарное сопротивление

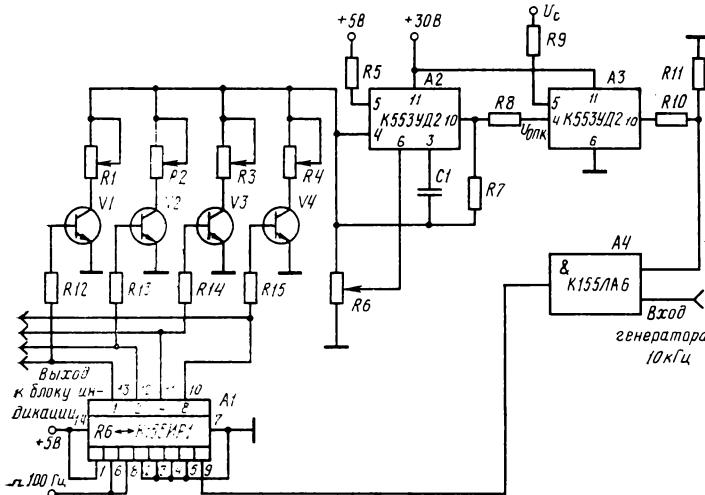


Рис. 4. Принципиальная схема преобразователя код-аналог — код

ние резистивной матрицы  $R_6 \parallel R_1 \parallel R_2 \parallel \dots \parallel R_n$ ;  $n$  — порядковый номер разряда регистра сдвига.

Таким образом, изменяя сопротивления резистивной матрицы, несложно настроить индикатор по любой шкале, что позволит в данном индикаторе применить линейный усилитель вместо традиционных усилителей индикаторов с логарифмической характеристикой.

Линейный усилитель и пиковый детектор (рис. 5) реализованы на операционных усилителях типа К553УД2. Линейный усилитель  $A1$  имеет следующие параметры:

Коэффициент усиления, дБ . . . . .	14
Диапазон передаваемых частот, Гц . . . . .	31,5—16 000
Напряжение питания, В . . . . .	30

Коэффициент усиления определяется делителем в цепи обратной связи  $R6/R3$ . Цепочка  $C3, R2$  предназначена для коррекции частотной характеристики в области высоких частот.

В качестве детектора используют двухполупериодный выпрямитель, выполненный на операционных усилителях  $A3, A4$ . Положительная полуволна сигнала поступает на прецизионный диод усилителя  $A3$ , а отрицательная полуволна через инвертор  $A2$  детектируется прецизионным диодом усилителя  $A4$ . В каждом плече детектора  $A3, A4$  в цепи отрицательной обратной связи используются кремниевые диоды  $V3, V4$ , которые вместе

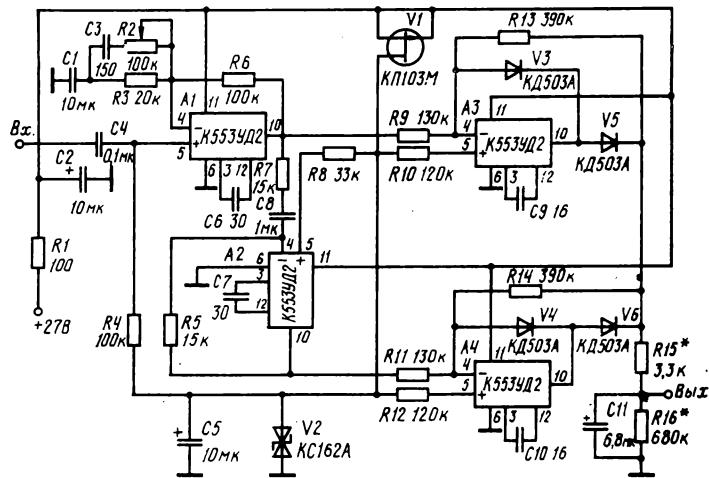


Рис. 5. Принципиальная схема усилителя индикатора

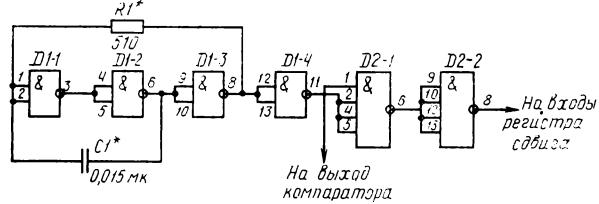


Рис. 6. Принципиальная схема генератора тактовых импульсов

с диодами-вентилями  $V_5$ ,  $V_6$  позволяют получить значение порога открытия выпрямителя на уровне 3 мВ. На выходе детекторы  $R15$ ,  $C11$  и  $R16$  образуют интегрирующую цепочку, определяющую время интеграции и возврата указателя индикатора.

Генератор импульсов старта и сдвиговый ключ (рис. 6) построены на логических элементах серии K155. Мультивибратор  $D1$  выполнен на микросхеме K155ЛА3. Частота импульсов определяется соотношением  $R1$ ,  $C1$ . Выход мультивибратора соединен с одним из входов сдвигового ключа  $D2-1$ , второй вход которого подключается к выходу компаратора. Сдвиговый ключ реализован на микросхеме K155ЛА6 с большим коэффициентом разветвления по выходу. Генератор импульсов сброса выполнен по идентичной схеме и отличается лишь номинальными значениями  $R1$ ,  $C1$ .

Конструкция индикатора 8Э133 представляет собой сварной каркас, к которому на петлях крепятся три секции светового табло, образующие шкалу индикатора. В корпусе индикатора размещены печатные платы, установленные по направляющим на разъемах. Каждая секция светового табло содержит двадцать дискретных светово-

дов со встроенными лампами накаливания. Откидывающиеся на петлях секции светового табло обеспечивают доступ к печатным платам, монтажу и лампам накаливания при ремонте индикатора.

Шкала индикатора градуирована по точкам, характерным для индикаторов, используемых в звукотехнике. Для облегчения восприятия показаний индикатора рабочая зона указателя, от  $-40$  до  $0$ , выделена зеленым цветом, а зона перегрузки, от  $0$  до  $4$ , — красным.

Конструкция индикатора позволяет устанавливать его в плоскости экрана в горизонтальном или вертикальном положении в зависимости от условий эксплуатации, для чего цифры шкалы, выполненные на негативной фотопленке, необходимо переориентировать.

## ЛИТЕРАТУРА

- Пригожин А. Р. Индикаторы уровней звуковых сигналов. — Киноаппаратура, 1978, № 10, с. 39—48.
- Zalewska E. Szezytowy miernik wysterowania. — Патент ПНР N90878, кл. G01R19/04, 1977.
- Шило В. Л. Линейные интегральные схемы. — М.: Советское радио, 1979.

ЦКБК НПО «Экран»

## Авторские свидетельства

### УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ РАСХОЖДЕНИЯ ВО ВРЕМЕНИ СИГНАЛОВ ЯРКОСТИ И ЦВЕТНОСТИ ПО ТВ СИГНАЛУ

«Устройство для измерения расхождения во времени сигналов яркости и цветности по испытательному ТВ сигналу, содержащее блок разделения сигналов яркости и цветности, вход которого является входом испытательного ТВ сигнала, первый и второй выходы которого подключены к соответствующим входам коммутатора, линию задержки и блок измерения, отличающееся тем, что с целью уменьшения времени измерения и упрощения устройства путем исключения блока управления и исполнительного блока введены последовательно соединенные компаратор, преобразователь длительности импульса в амплитуду, выход которого соединен с блоком измерения, при этом выход коммутатора подключен к первому входу компаратора, второй вход которого подсоединен к третьему выходу блока разделения сигналов яркости и цветности, при этом линия задержки подключена к первому и второму выходам блока разделения сигналов яркости и цветности».

Авт. свид. № 965022, заявка № 2850367/18-09, кл. Н04N 9/62, приор. от 10.12.79, опубл. 07.12.82.

Авторы: Крылов Л. Н. и Фадин А. В.

### ПЕРЕДАЮЩАЯ ТЕЛЕКАМЕРА

«Передающая телекамера, содержащая последовательно соединенные фотоэлектрический преобразователь, предварительный видеосигнавитель, фиксатор по «черной точке» видеосигнала, ограничитель, усилитель видеопульсов и первый пиковый детектор, усилитель постоянного тока, выход которого соединен с входом управления фотоэлектрического преобразователя, отличающаяся тем, что с целью устранения искажения изображения при наблюдении малоконтрастных объектов введены последовательно соединенные усилитель видеосигнала, второй пиковый детектор, ограничитель по минимуму и сумматор, второй вход которого соединен с выходом первого пикового детектора, а выход — с входом усилителя постоянного тока, причем вход усилителя видеосигнала соединен с выходом предварительного видеосигнавителя».

Авт. свид. № 970726, заявка № 3243107/18-09, кл. Н04N 5/34, приор. от 30.01.81, опубл. 30.10.82.

Заявитель Дальневосточный политехнический институт им. Е. В. Куйбышева.

Автор Баринов С. А.

### УСТРОЙСТВО ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО СОВМЕЩЕНИЯ РАСТРОВ

«Устройство для автоматического совмещения растров, содержащее последовательно соединенные первый датчик ТВ сигнала, первый блок задержки, детектор ошибки и блок управления сигнала совмещения, вход которого подключен к первому входу детектора оптимального сигнала совмещения, второй вход которого подключен к первому выходу синхронизатора, соединенному с выходом синхронизации детектора ошибки, второй вход которого соединен с выходом второго блока задержки, второй датчик ТВ сигнала, отличающееся тем, что с целью повышения точности совмещения растров в него введены последовательно соединенные блок адресации, первый ключ, генератор строба и второй ключ, выход которых одновременно подключен к входу второго блока задержки и третьему входу детектора ошибки, а сигнальный вход второго ключа соединен с выходом второго датчика ТВ сигнала, также введены сумматор, формирователь сигнала коррекции, блок управления режимом работы, блок памяти, третий и четвертый ключи, управляемые входы которых подключены к управляющему, входу первого ключа и выходу блока управления режимом работы, первый вход которого подключен к выходу детектора оптимального сигнала совмещения и первому входу блока адресации, второй выход которого подключен к второму входу блока управления режимом работы, а третий выход подключен к адресному входу блока памяти, выход которого подключен к первому входу сумматора, вход которого подключен к выходу блока управления сигналом совмещения, а выход — к выходу второго датчика ТВ сигнала, причем вход формирователя сигнала коррекции подключен к выходу детектора ошибки, а выход — к сигнальному входу третьего ключа, выход которого подключен к информационному входу блока памяти, кроме того, выход четвертого ключа подключен к входу генератора строба, а сигнальный вход — к второму выходу синхронизатора, первый выход которого также подключен к второму входу синхронизатора, первый выход которого также подключен к второму входу блока адресации».

Авт. свид. № 970729, заявка № 3272351/18-09, кл. Н04N 9/09, приор. от 08.04.81, опубл. 30.10.82.

Заявитель ЛИАП.

Авторы: Бычков Б. Н., Зыков И. Я. и Уханов С. П.

# ТЕХНИКА И ИСКУССТВО



Кинооператор Венец Димитров принадлежит к тому поколению болгарских кинооператоров, которое выступило с первыми самостоятельными работами на рубеже 60—70-х годов, но на киностудии в Софии он начал работать еще в 1957 г. ассистентом оператора.

В начале 60-х годов он поступил на Кинофакультет Пражской консерватории, по окончании его некоторое время работал в ЧССР — вторым оператором на киностудии «Баррандов» и на телевидении. С 1971 г. В. Димитров — оператор Киностудии художественных фильмов в Софии; в 1973 г. выходит на экраны его первый фильм «Игрек 17». С этих пор им снято 12 фильмов, в их числе два многосерийных телефильма. Многие снятые В. Димитровым фильмы отмечены отечественными и международными премиями («Перепись зайцев», «Циклоп», «Путь к Софии», «Удар»). На Варненском кинофестивале 1982 г. фильм «Удар» наряду с другими премиями отмечен и премией за операторское мастерство.

В отзывах критики на фильмы, снятые В. Димитровым, отмечаются высокая изобразительная культура и профессионализм операторской работы, тонкое умение использовать пластическое решение каждого эпизода, его атмосферу для выражения философско-психологической мысли. Постановщик советско-болгарского телефильма «Путь к Софии» Н. Мащенко так сказал о В. Димитрове: «Это — мастер-виртуоз и оператор-мыслитель одновременно».

В. Димитров активно участвует в подготовке молодых операторских кадров, являясь доцентом кинофакультета Института театрального искусства им. Кр. Сафарова. Ему присвоено почетное звание Заслуженного артиста НРБ.

Не так давно В. Димитров завершил работу над фильмом «Борис I», который, как и «Удар», входит в число фильмов, созданных в связи с 1300-летием Болгарии и отразивших важнейшие этапы ее истории. По просьбе редакции Венец Димитров рассказал о работе над этим фильмом. Вел беседу кандидат искусствоведения Димитр Димитров.

УДК 791.44.071.52

## Работа оператора на историческом фильме

В вашей фильмографии наряду с картинами, действие которых происходит в наши дни, большое место занимают фильмы, время действия которых отделено от нас десятилетиями («Удар»), столетием («Путь к Софии») и даже многими столетиями («Свадьбы Ивана Асеня» и «Борис I»). В какой степени изобразительное решение исторического фильма определяется отдаленностью его от нашего времени?

Каждый фильм — и исторический и современный — отличается от другого своими проблемами и способами их решения. Многое зависит от того, насколько хорошо визуально известна нам эпоха. Если взять для примера «Удар», то события, о которых в нем рассказывается, происходили в 1944 г., многие наши современники хорошо помнят их. Имеется огромный документальный материал, изобразительно отображающий и Софию тех лет, и людей, и костюмы, и даже сами события. Имеется даже кинохроника, кадры которой вошли в фильм. Естественно, что изобразительное решение долж-

но было учитывать все это, и мы стремились к максимальной достоверности изображения.

Из этого не нужно делать вывод, что в фильмах о современности, визуально знакомой нам до мелочей, следует стремиться к документальности. В фильме «Циклоп» режиссер Х. Христов поставил передо мной задачу очень сложную: надо было показать и современную жизнь героя, и его воспоминания о прошлом, и мысли о будущем. При этом современные эпизоды у него дома и на подводной лодке по настроению должны были резко различаться. И все это влияло на способ решения стоящих проблем.

Если попытаться в общем виде выразить мое представление о задаче оператора, то пожалуй, это будет использование изображения для наведения моста между драматургической идеей фильма, концепцией ее раскрытия, предложенной режиссером, и зрителями, которые будут смотреть кинофильм и которые сегодня уже достаточно хорошо разбираются в пластическом построении филь-

ма. Поскольку пластическое построение должно исходить из сценария и режиссерского замысла, то определяется оно не столько временем действия, сколько тем, как именно режиссер это действие интерпретирует, какие задачи он ставит передо мной как оператором.

*Но вы сказали, что многое в изобразительном решении определяет наше знание эпохи, визуальное представление о ней.*

Безусловно, это многое определяет, но далеко не все. В числе фильмов, которыми было отмечено 1300-летие Болгарии, есть фильмы, по времени действия относящиеся к Первому Болгарскому царству. Хотя наше представление и о времени хана Аспаруха (VII век) и о времени Бориса I (IX век) примерно одинаковое, потому что и тот и другой очень отдалены от нас, принципы изобразительного решения фильма «Хан Аспарух», выбранные режиссером Л. Стайковым и оператором Б. Янакиевым, совсем иные, нежели те, что режиссер Б. Шералиев и я выбрали для «Бориса I». В «Хане Аспарухе» большая часть изобразительных акцентов падает на батальные и натурные сцены, фильм решен в ярих выразительных цветах. В «Борисе I» преобладают интерьеры, цвет приглушен. И происходит это не из того, что это разные столетия, а от разных стилистических задач, поставленных перед съемочной группой стилистическими особенностями сценариев.

*Расскажите, пожалуйста, подробнее о принципах, которые были положены в основу изобразительного решения «Бориса I».*

Чтобы найти визуальный образ этого фильма, вся съемочная группа во главе с Б. Шералиевым проделала очень большую подготовительную работу. Естественно, изобразительное решение в большой степени определили время действия и сама фигура царя Бориса I. Вторая половина IX века — время, полное противоречий, когда на Балканах скрещивались интересы многих держав. В этих условиях Болгария искала свой путь к независимости. Такое время должно было выдвинуть и выдвинуло и людей с сильными характерами, подлинных героев, и хитрых политиков. Борьба старого и нового прошла через покорность и гордость, через смелые поступки и через братоубийство. Действие сценария, рассказывающего об этом времени, охватывает не один десяток лет, основные эпизоды как бы выхватывают из этих десятилетий события наиболее значительные. Чтобы объединить все это стилистически, сценарист А. Вагенштайн придал сценарию балладную форму. Б. Шералиев построил свою режиссерскую концепцию на органическом сочетании балладности с рельефностью характеров героев и с исторической достоверностью той среды, в которой они действуют. Из этого и исходило изобразительное решение фильма.

Другой важный фактор, повлиявший на изобразительное решение — интерьерность фильма.



Две трети его происходят в интерьерах, причем в интерьерах своеобразных, мало привычных современному зрителю. В связи с этим хочу отметить работу художника М. Ивановой, создавшей громадное число декораций для нашего двухсерийного фильма. Ей удалось найти убедительные пропорции декораций, точные детали, выразительную фактуру. И главное — эти декорации вполне соответствовали духу времени и давали возможность мне как оператору создавать выбором композиции и особенно светом нужное настроение в каждом кадре, каждом эпизоде.

Интерьерность фильма и своеобразие интерьеров, особенно дворцовых — с глухими высокими стенами, с узкими маленькими окнами, в которые почти не проникает свет, с освещением факелами — позволили легко создать на экране мрачную, давящую атмосферу. Но это входило в противоречие с требованиями драматургии, ее балладностью, с образом царя Бориса I — одним из наиболее светлых и ярких во всей истории Болгарии. Чтобы все это привести в равновесие, сочетать историческую достоверность обстановки с требованиями драматургии и режиссерской концепцией, я пошел по пути создания спокойных композиций кадра, несколько приглушенного цвета, минимального движения камеры. Во всех кадрах, где это было возможно, я старался «наполнить» пространство воздухом. И самое главное — я стремился сконцентрировать все свое внимание на портретных характеристиках героев фильма, потому что прежде всего через них должна дойти до зрителя эпоха Бориса I. Очень важно, что моя работа проходила в полном единомыслии с режиссером. А что получилось — судить зрителям.

*В одном из интервью вы сказали, что из всей палитры операторских выразительных средств основным является свет. Как использовался свет в «Борисе I» в плане выразительном и в плане техническом?*

Оператор, действительно, имеет очень много выразительных средств и должен уметь подчинять их своей задаче. Свет — очень сильное выразительное средство, часто он становится даже солирую-

щим. В «Борисе I», как я уже сказал, важно было уйти от мрачной средневековой атмосферы и это достигалось прежде всего светом. Поэтому освещение факелами должно было во многих кадрах быть ярким.

В этом мне помогли и цветной негатив «Кодак» и светосильные объективы «Панавижн» (1 : 1,4). Они позволили некоторые эпизоды снять с минимальным количеством осветительных приборов. Например, в декорации церкви (площадь 60 м<sup>2</sup> при высоте 4 м) кроме горящих факелов работали осветительные приборы общей мощностью около 8 кВт. Некоторые проходы в коридорах дворца снимались только при свете факелов. В других декорациях в дневных сценах я активно использовал эффекты света из окон, отражения от пола и светлых стен и пр. Были, конечно, эпизоды с более сложными глубинными мизансценами, которые приходилось снимать с диафрагмой 1 : 3,9—1 : 4. Это, естественно, требовало увеличения количества приборов, чтобы общая световая атмосфера не была нарушена.

*Свет помогал вам уйти от мрачной атмосферы. Очевидно, этому же должен был бы способствовать и цвет. Однако вы сказали, что шли по пути использования «приглушенного цвета». Чем это вызвано?*

Приглушенный цвет — это не только операторский термин, но вообще термин изобразительного искусства. Антитезой ему является цвет яркий, построенный на цветовых контрастах. Активный цвет с резкими цветовыми и световыми переходами, как мне кажется, несколько снизил бы трагизм и героизм событий, происходивших в IX веке. Именно поэтому мы и стремились цвет приглушить.

*Как вы этого добивались? Применяли фильтры, дымы, какие-либо специальные технические приемы вроде дополнительной засветки негатива?*

Вообще я избегаю применения таких технических средств, которые заметны на экране. Но чтобы в нескольких кадрах получить более рассеянный свет, изредка применяю «туманник» или белый дым.

Приглушение цвета достигалось в основном цветовой организацией кадра, совместным с художником выбором окраски декораций, цвета костюмов и т. п. К сожалению, далеко не всегда возможно на все 100 % выполнить это требование на натуре, но и на натуре ее выбором я стремился к тому же.

*«Борис I» снят для широкого экрана. Из чего вы исходили при выборе формата?*

Если говорить о выборе формата, то прежде всего я должен сказать, что вообще считаю неверным классифицировать фильмы по форматам, потому что важно какой фильм, а не какой формат. Использование же того или иного формата — это субъективный момент, и этот выбор должны

сделать создатели фильма. Кстати, это относится и к цвету. Черное и белое — такие же цвета, как и любой иной, и черно-белый фильм имеет полное право на существование. Кроме того, техника дает нам возможность сделать почти бесцветным цветной фильм. Так что и здесь, в выборе цветового решения на первом плане субъективный фактор.

Для «Бориса I», как я уже говорил, были нужны спокойные композиции, без излишней экспрессии, без активного движения камеры. Поэтому нам больше всего подходил широкий экран, который позволяет свести до минимума движение камеры по горизонтали, не теряя при этом возможности построения сложной, богатой мизансцены. Широкий экран создает возможность панорамного раскрытия пространства. При этом сохраняются все первоплановые зрительные акценты и хорошо воспринимаются и второй и третий планы, что важно для многофигурных мизансцен.

Для усиления эффекта панорамности выбиралась и оптика. Основным был объектив с f'=50 мм, что соответствует объективу с f'=25 мм при обычном формате. Для исторического фильма я предпочитаю оптику с более широким охватом. Длиннофокусный объектив, который «подчеркивает» лицо, вырывая его из фона, больше подходит для современных фильмов.

#### *Пользовались ли вы вариообъективом?*

Очень часто. На натуре я почти все снимал вариообъективом, но практически применял его только для кадрирования без перемены точки съемки, потому что на натуре менять точки иногда довольно трудно. Кадрирование вариообъективом удобно еще и потому, что при изменении угла охвата сохраняется один и тот же оптический рисунок.

*В каком диапазоне фокусных расстояний вы при этом работали?*

Практически использовался диапазон 40—80 мм. Но повторяю, для кадрирования, а не для наездов и отъездов. Я считаю, что в таком историческом фильме, как «Борис I», не должно быть механизированной динамики. По этим же соображениям я нигде не применял операторский кран и другие технические приспособления за исключением маленькой тележки, я пользовался ею в декорации, да и то очень редко. Наверно, можно спорить о том, насколько я прав, но думаю, что в фильме, действие которого происходит в столь отдаленную эпоху, не нужно навязчиво управлять взглядом зрителя, нужно, чтобы он имел возможность воспринимать все действие и сам отбирал бы для себя самое главное.

*Очевидно, самое главное — это герой фильма. Несколько лет тому назад вы сформулировали свое отношение к проблеме работы оператора над портретом в одной фразе, которая звучит как афоризм: «Актерский портрет — визитная карточка операторского профессионализма». Не изме-*

*нилась ли за это время ваша точка зрения? Чем характерна работа над портретом в «Борисе I»?*

Мое отношение к работе над портретом не изменилось и измениться не может, потому что яркая портретная характеристика героя остается и будет оставаться всегда главной задачей оператора. И не только главной, но и самой трудной. Съемка даже больших батальных сцен, требующих грандиозных панорам, пиротехники, множества технических приспособлений — это скорее дело техники, опыта использования уже довольно рутинных приемов. А передача на экране всех тонкостей психологического состояния героя требует от оператора полной концентрации, чтобы уловить то неожиданное, что откроет в герое актер, требует полной мобилизации его таланта и профессионализма. Тем более что разные актеры по-разному относятся к съемке, к съемочной камере, к оператору и его требованиям. Это зависит и от опыта актера и от его отношения к кино вообще, и от того, как он чувствует камеру. Оператор же должен хорошо снять любого актера, даже «нерасположенного» к кино. К счастью, есть актеры, снимать которых — огромное удовольствие. Они могут даже помочь оператору в поисках изобразительной стилистики, не только отвечающей их роли, но и фильму в целом. Если говорить о болгарских актерах, хорошо известных советскому зрителю, то прежде всего я назвал бы безвременно ушедшего из жизни А. Карамитева (я снимал последний его фильм «Свадьбы Ивана Асена»). К числу таких актеров относятся Невена Коканова, о которой можно сказать, что камера и свет просто любят ее, и Коста Цонев, которого я снимал в «Борисе I» в роли Клиmenta.

Вообще в этом фильме снималось много высокопрофессиональных актеров. Кроме К. Цонева советским зрителям хорошо знакомы исполнитель главной роли царя Бориса I С. Данаилов (он снимался во многих фильмах и стал широко известен после сериала «На каждом километре») и исполнитель роли брата царя В. Кисев, который играл главную роль в сериале «Карл Маркс». Молодые

годы». Конечно, для каждого героя (а их в «Борисе I» очень много, не считая эпизодических) нужно было искать свою портретную характеристику. Здесь работа над портретом усложнилась тем, что многие герои проходят через разные возрастные этапы. Особенно это относится к главной роли: С. Данаилов играет Бориса I и совсем юношу и человека преклонных лет. Многое зависело и от работы гримеров, но главное — точная работа актера. А мне в экранным воплощении героя очень облегчал работу творческий контакт с актером, который помогал не только передавать в каждом эпизоде возраст героя, но и настроение эпизода.

Если же говорить о работе над портретами в целом, то еще до начала съемок мы договорились с Б. Шералиевым, что решающим фактором портreta должны стать глаза актеров. В каких бы условиях мы ни снимали, глаза должны быть видны, они должны «играть». Такой подход определил и работу со светом, и выбор оптики, и композицию кадров.

*Есть операторы, которые специализируются на определенных жанрах. Можно ли сказать, что вы специализировались на исторических фильмах?*

Я считаю, что оператор должен уметь снимать все. Но набирая опыт, сталкиваясь с пристрастиями режиссеров, которых предпочитаешь, да и под влиянием других объективных и субъективных факторов начинаешь испытывать тяготение к кому-то одному жанру. И хотя мне по-прежнему интересно снимать фильмы разных жанров, если бы потребовалось назвать лишь один, я бы, может быть, выбрал исторический. Этот вид фильмов благодаря определенной дистанции от сегодняшнего дня открывает перед оператором огромные возможности в поисках «духа эпохи», в поисках разнообразных стилистических решений, в проявлении фантазии. Но не меньше, чем исторические темы, мне нравятся совершенно противоположные во всех отношениях, темы лирические. В этом и есть, наверно, главная прелесть операторской профессии — в возможности снимать и то и другое.

**Публикаций беседы с оператором В. Димитровым завершается первый год существования нашей новой рубрики «Техника и искусство». Однако двенадцать опубликованных статей и бесед дают возможность читателям сделать определенные выводы, дать свои предложения. Редакция получила немало откликов как на отдельные публикации, так и на содержание рубрики в целом. Предлагаем вниманию читателей один из них.**

Обращение к теме «Техника и искусство» является симптомом более глубокого понимания и кинематографа и телевидения как сложных систем, включающих в себя технику, искусство и зрителя. Системный подход, естественно, приводит к мысли об огромном значении взаимодействия любого звена с другими звенями. Рубрика «Техника и ис-

кусство» безусловно способствует достижению этих взаимосвязей, более того, взаимозависимости техники и искусства, что, в свою очередь, позволяет более обоснованно подходить к планированию технической политики, к разработке технических заданий на кинематографические и ТВ системы и на отдельные виды аппаратов, в эти системы входящие.

Если, учитывая такую точку зрения, обратиться к тем статьям рубрики, которые уже опубликованы, то нужно сказать, что сам принцип их построения — формулирование художественной задачи, стоящей при создании того или иного фильма, и описание технических средств ее решения — совершенно правилен и во многих случаях позволяет понять, где существующие техника и технология помогают находить новые пути решения сложных художественных задач, а где они сдерживают художественный поиск. Это относится к статьям операторов В. Ильина (№ 1), Х. Триандафилова (№ 5) и особенно Л. Пааташвили (№ 4), а также к беседе с В. Венделовским и Д. Коваленко (№ 7).

Публикация таких статей имеет и еще одно, очень серьезное значение — она способствует распространению интересного по результатам творческого опыта использования техники, более того — и это, пожалуй, еще важнее — она помогает передать другим художественным работникам, особенно молодым, саму методологию решения художественных задач на базе существующей техники. В то же время эти статьи помогают ученым и инженерам, разрабатывающим новую технику и технологию, как говорится, из первых рук получить информацию о том, что необходимо художникам.

Однако впереди еще большой простор для постановки и решения кардинальных вопросов взаимосвязи техники и искусства, то есть вопросов технической политики, которые обязательно должны решаться совместно специалистами одной и дру-

гой сфер. К таким относятся, например, вопрос о форматах экрана, влияющий практически на все элементы кинематографической системы, к тому же еще нуждающийся в согласовании с телевидением, или вопрос о чистовой синхронной записи звука, который имеет значение, далеко выходящее за пределы чисто звуковых или звукооператорских проблем (решение его прямо влияет и на требования к киносъемочной аппаратуре, и на проектирование павильонов, и на экономику производства), или вопрос о перспективах развития и взаимопроникновения кино и ТВ.

Что можно пожелать рубрике «Техника и искусство»? Во-первых, не снижать того уровня серьезного разговора и о технике и об искусстве, который прозвучал в первых публикациях. Во-вторых, сосредоточить внимание на главных, кардинальных проблемах взаимосвязей и взаимодействия техники и искусства, имеющих прямое отношение к перспективам их развития. В-третьих, расширить круг авторов. Пока что рубрика имеет некоторый операторский уклон, а хотелось бы прочесть статьи теоретиков киноискусства, звукооператоров, художников, монтажеров, может быть, даже актеров, и, конечно, режиссеров. Наверно, было бы полезно, если бы в рубрике выступали не только представители искусства, но и представители техники. Очевидно, и им есть что сказать о проблемах, волнующих всех нас.

*Проректор по научной работе Ленинградского института киноинженеров,  
доктор технических наук, профессор  
О. Ф. Гребенников*

•

---

**При подготовке новых материалов рубрики «Техника и искусство» редакция журнала безусловно учит пожелания О. Ф. Гребенникова и других читателей. Но хотелось бы напомнить, что именно от их активности в большой степени будет зависеть ее успех. Только совместными усилиями редакции и читателей можно будет добиться того, что материалы рубрики будут охватывать все более широкий круг вопросов и поднимать кардинальные проблемы. В портфеле редакции уже имеется ряд материалов для первых номеров 1985 г., среди них — выступления звукооператора, киноинженера, новый материал об опыте работы зарубежных операторов.**

**Редакция благодарит всех, кто выступил в рубрике «Техника и искусство», и тех, кто в той или иной форме откликнулся на ее публикации, и ждет от читателей новых статей и откликов, а также конкретных предложений по тематике публикаций и по общему направлению работы.**



# ИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОПЫТА

УДК 771.537.625

## Зависимость качества изображения в кинонегативе от смещений кинопленки вдоль оптической оси киносъемочного объектива

В сквозном кинематографическом процессе киносъемка занимает особое место, так как является первым и важнейшим процессом, определяющим ценность фильма как с художественной точки зрения, так и с точки зрения получения киноизображения высокого качества.

На качество изображения, получаемого в кинонегативе, влияют следующие основные факторы: погрешности выбора экспозиций и режима химико-фотографической обработки кинонегатива; нестабильность характеристик кинопленок; замена объективов при киносъемке; неточность установки кинообъектива относительно кинопленки и матового стекла визирного устройства киносъемочного аппарата; изменения условий окружающей среды; вибрации киносъемочного аппарата и отдельных его частей.

Предположим, что кинопленка смещена вдоль оптической оси кинообъектива относительно плоскости наилучшего изображения плоскости наводки. Определим степень влияния этого смещения на качество изображения в кинонегативе.

Основными причинами смещения поверхности экспонируемой кинопленки относительно плоскости наилучшего изображения плоскости наводки являются: неточность установки объектива относительно фильмового канала; неточность крепления фильмового канала, неудовлетворительное состояние его рабочих поверхностей и низкое качество сборки; разброс геометрических характеристик и физико-механических свойств кинопленки, изменения их при различных климатических условиях.

Как известно [1], киносъемочный объектив строит в плоскости наилучшего изображения достаточно резкое изображение не только тех предметов, которые находятся в плоскости наводки, но и предметов, расположенных на некотором расстоянии от этой плоскости. Здесь следует учитывать, что глаз не замечает небольшой нерезкости из-за ограниченной разрешающей способности зрения.

Для 35- и 70-мм киносъемочной аппаратуры диаметр допустимого кружка рассеяния  $\delta$ , вызванного смещением снимаемого объекта относительно плоскости наводки, обычно принимают равным 0,03 мм.

Ниже приведены формулы, определяющие глубину резко изображаемого пространства [1] для объектива, замененного для простоты анализа бесконечно тонкой линзой  $AB$  с диаметром зрачка  $D$  (рис. 1) [1].

Расстояние от объектива до плоскостей изображения границ изображаемого пространства  $P_1'$  и  $P_2'$  равно

$$a'_1 = a' + \Delta_1' = \frac{a f'}{a + f'} \cdot \frac{D}{D - \delta}; \quad (1)$$

$$a'_2 = a' - \Delta_2' = \frac{a f'}{a + f'} \cdot \frac{D}{D + \delta}, \quad (2)$$

где  $f'$  — фокусное расстояние объектива.

А расстояние от плоскости наводки на резкость до изображений границ глубины резко изображаемого пространства

$$\Delta_1' = \frac{a f'}{a + f'} \cdot \frac{\delta}{D - \delta}; \quad (3)$$

$$\Delta_2' = \frac{a f'}{a + f'} \cdot \frac{\delta}{D + \delta}. \quad (4)$$

В рассматриваемом случае киносъемочный объектив (см. рис. 1) строит наиболее резкое изображение точек объектов, расположенных в плоскости наводки на резкость  $P$ , но плоскость экспони-

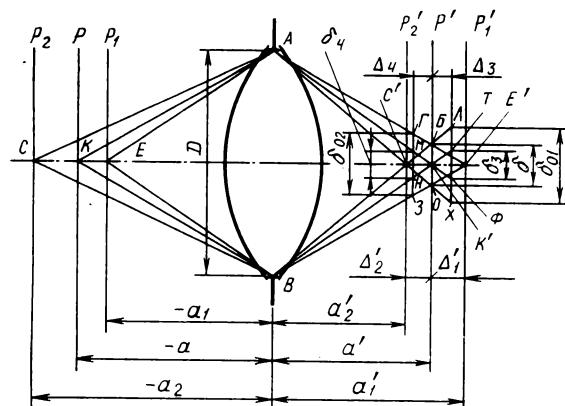


Рис. 1. Схема для определения глубины резко изображаемого пространства объектива

руемого участка кинопленки не совпадает с плоскостью изображения этой плоскости и смешена относительно нее по направлению к объективу на величину  $\Delta_4$  или от него на величину  $\Delta_3$ . Максимальное несовпадение плоскости изображения с плоскостью кинопленки наблюдается на самом важном — центральном участке экспонируемого кадра.

Из подобия треугольников АК'В, МК'Н и ТК'Ф следует, что  $D/a' = \delta_3/\Delta_3 = \delta_4/\Delta_4$ . Подставим в это равенство выражение из [1]  $a' = af'/(a+f')$ , полученное из формулы сопряженных отрезков, и произведем необходимые преобразования. После этого выражения для диаметров кружков рассеяния  $\delta_3$  и  $\delta_4$  изображений точек плоскости наводки на резкость  $P$  на поверхности кинопленки принимают вид:

$$\delta_3 = D\Delta_3(1/f'+1/a); \quad (5)$$

$$\delta_4 = D\Delta_4(1/f'+1/a). \quad (6)$$

При наводке объектива на достаточно удаленные объекты вторым слагаемым в скобках можно пренебречь; соотношения для  $\delta_3$  и  $\delta_4$  упрощаются:  $\delta_3 \approx D\Delta_3/f'$ ;  $\delta_4 \approx D\Delta_4/f'$ . Из этих формул видно, что при смещении кинопленки вдоль оптической оси в любом направлении выражения для определения диаметров кружков рассеяния идентичны.

Продолжая анализ, найдем выражения для определения диаметров кружков рассеяния изображений точек объектов, расположенных на границах глубины резко изображаемого пространства. Из подобия треугольника АС'В треугольнику ЛС'Х, а также треугольников АЕ'В и ГЕ'З при смещениях кинопленки в направлении от объектива на  $\Delta_3$  или к нему на  $\Delta_4$  имеем:

$$\delta_{01} = D(\Delta_2 + \Delta_3)/a'_2; \quad (7)$$

$$\delta_{02} = D(\Delta_1 + \Delta_4)/a'_1. \quad (8)$$

После подстановки в (7) выражений из (2), (4) и (5) и соответствующих преобразований находим  $\delta_{01} = \delta + \delta_3 [(D+\delta)/D]$ .  $(9)$

Аналогичным образом, подставляя в (8) выражения из (1), (3) и (6), после преобразований получаем

$$\delta_{02} = \delta + \delta_4 [(D-\delta)/D]. \quad (10)$$

Для объективов, диаметры зрачков которых  $D \gg \delta$ ,

$$(D-\delta)/D \approx 1; (D+\delta)/D \approx 1.$$

Учитывая это, формулы (9) и (10) для изображения точек границ глубины резко изображаемого пространства можно упростить:

$$\delta_{01} \approx \delta + \delta_3; \quad \delta_{02} \approx \delta + \delta_4,$$

Из формул (7) и (8) видно, что при прочих равных условиях величина диаметра кружка рассеяния тем больше, чем светосильнее объектив.

Из проведенного анализа следует, что при любых смещениях вдоль оптической оси объектива поверхности экспонируемой кинопленки относительно изображения плоскости наводки  $P'$  точки одной из границ глубины резко изображаемого

пространства всегда изображаются в виде кружков рассеяния с диаметрами больше, чем допустимый размер.

Преобразуем формулы (7) и (8) относительно смещений кинопленки вдоль оптической оси объектива  $\Delta_3$  и  $\Delta_4$ :

$$\Delta_3 = (\delta_{01}a'_2/D) - \Delta_2' = (\delta_{01}\Delta_2'/\delta) - \Delta_2'; \quad (11)$$

$$\Delta_4 = (\delta_{02}a'_1/D) - \Delta_1' = (\delta_{02}\Delta_1'/\delta) - \Delta_1'. \quad (12)$$

Смещения кинопленки  $\Delta_3$  и  $\Delta_4$ , при которых точки объектов, расположенных на одной из границ глубины резко изображаемого пространства, изображаются с диаметрами кружков рассеяния в два раза больше допустимого, примем за предельные. В этом случае, например для 35-мм киносъемочной аппаратуры,  $\delta_{01} = 2\delta = 0,06$  мм, либо  $\delta_{02} = 2\delta = 0,06$  мм. После подстановок значений  $\delta_{01}$  и  $\delta_{02}$  в (11) и (12) получим, что  $\Delta_3 = \Delta_2'$ ;  $\Delta_4 = \Delta_1'$ .

В таблице приведены смещения поверхности кинопленки вдоль оптической оси объективов с различными относительными отверстиями и фокусными расстояниями  $f'$  по направлению к объективу на  $\Delta_4$  и от него на  $\Delta_3$  относительно изображения плоскости наводки на резкость  $P'$ , при которых для точек одной из границ резко изображаемого пространства выполняется условие  $\delta_{01} = 2\delta = 0,06$  мм или  $\delta_{02} = 2\delta = 0,06$  мм.

В этом случае точки, расположенные в плоскости наводки на резкость  $P$ , изображаются в виде кружков рассеяния с диаметрами, примерно равными допустимой величине  $\delta = 0,03$  мм.

Для измерения нестабильности положения экспонируемых участков кинопленки вдоль оптической оси на киностудии «Узбекфильм» изготовлено и внедрено в практику устройство оперативного контроля.

Оптическая схема устройства изображена на рис. 2. Источник света 1 с помощью конденсора 2 освещает узкую щель 3, которая объективом 4 и зеркалом 5 проецируется на поверхность кинопленки 6. Отраженный от поверхности кинопленки

смещения кинопленки вдоль оптической оси объектива относительно изображения плоскости наводки на резкость, при которых точки одной границы резко изображаемого пространства изображаются в виде кружков рассеяния с диаметром в два раза больше допустимого ( $\delta_0 = 2\delta = 0,06$  мм)

$f'$	Смещение кинопленки при относительных отверстиях					
	1:1, 4		1:2		1:2, 8	
	$\Delta_4$	$\Delta_3$	$\Delta_4$	$\Delta_3$	$\Delta_4$	$\Delta_3$
10	0,0422	0,0418	0,0604	0,0596	0,0847	0,0833
100	0,0420	0,0420	0,0600	0,0600	0,0841	0,0839
1000	0,0420	0,0420	0,0600	0,0600	0,0840	0,0840

Примечание. Все размеры в таблице даны в миллиметрах.

ки световой поток зеркалом 7 направляется в объектив 8, формирующий изображение щели 3 в плоскости фотодиодов 9 и 10. Поверхность исследуемого участка кинопленки оптически сопряжена с плоскостью фотодиодов 9 и 10, сигналы с которых после усилителей 11 и 12 поступают на алгебраический сумматор 13, а затем в блок регистрации 14, например, в самописец типа Н 338-4П. При изменении положения исследуемого участка экспонируемой кинопленки 6 изображение щели 3 смещается в сторону одного из фотодиодов в зависимости от направления перемещения кинопленки вдоль оптической оси. Блок регистрации записывает сигнал, амплитуда которого содержит информацию о смещении кинопленки 6 вдоль оптической оси, а фаза — о направлении ее смещения.

Вместо фотодиодов 9 и 10 в установку можно поместить визирное устройство (на рис. 2 не изображено), матовое стекло которого оптически сопрягается с плоскостью исследуемых участков кинопленки 6.

При использовании фотодиодов можно определить как нестабильность положения соседних кадров экспонируемой кинопленки вдоль оптической оси, так и смещения кинопленки на протяжении всего рулона. В случае установки визирного устройства определяют только смещение кинопленки вдоль оптической оси по мере транспортирования рулона кинопленки через фильмовый канал киносъемочного аппарата.

Общий вид устройства показан на рис. 3. Принцип работы устройства в основном такой же, как и прибора, рассмотренного в [2]. Однако разра-

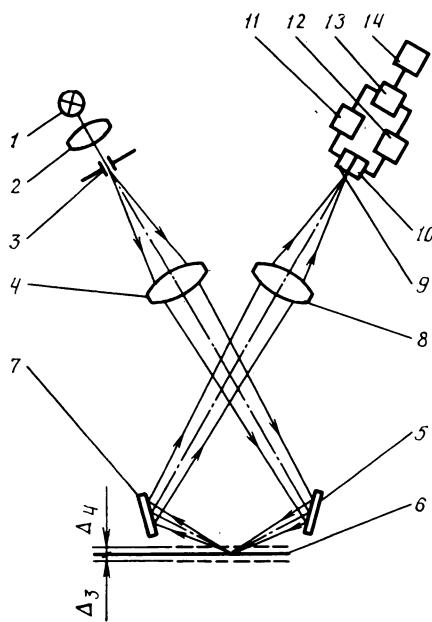


Рис. 2. Оптическая схема устройства оперативного контроля

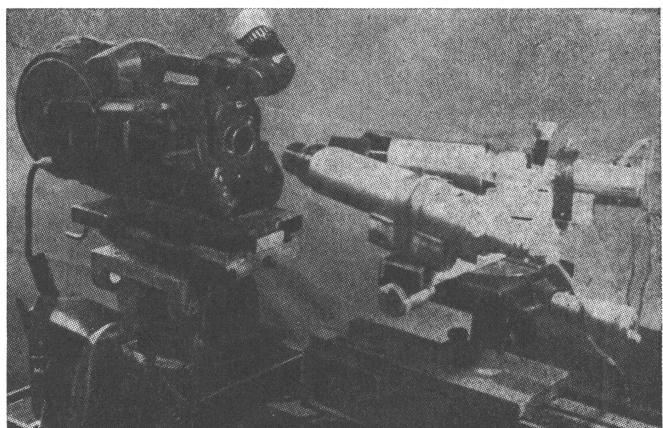


Рис. 3. Общий вид устройства оперативного контроля

ботанное нами устройство универсально, так как расстояние от передних торцов объективов 4 и 8 (см. рис. 2) до плоскости кинопленки более 100 мм.

С помощью предложенного устройства можно контролировать смещения кинопленки вдоль оптической оси киносъемочных объективов при работе различных типов киносъемочных аппаратов независимо от их конструктивных особенностей.

На рис. 4 сплошной линией показана регистрограмма смещений центральных участков экспонируемой кинопленки с усадкой 0,1 %, записанная во время работы киносъемочного аппарата «Ари-флекс 35 БЛ II» с частотой 24 кадр/с. Регистрограмма смещений вдоль оси объективодержателя рабочей плоскости фильмо-канала при работе того же киносъемочного аппарата изображена на этом же рисунке штриховой линией.

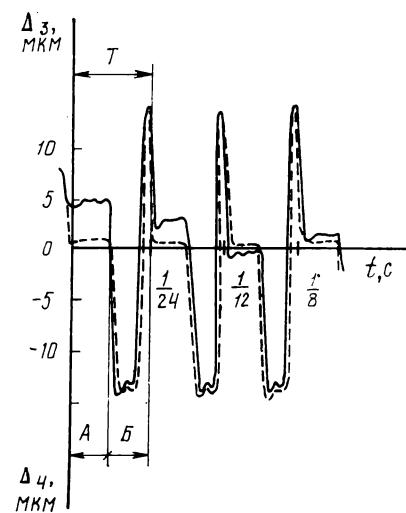


Рис. 4. Регистрограммы смещения центральных участков экспонируемой кинопленки (сплошная линия) и смещения рабочей плоскости фильмо-канала (штриховая линия)

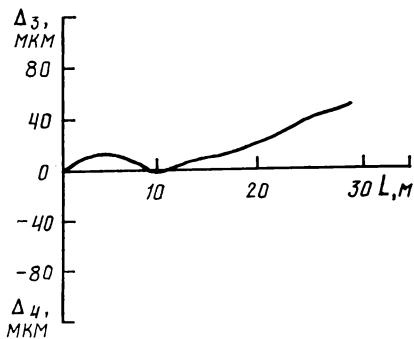


Рис. 5. График смещения поверхности кинопленки по мере транспортирования 30 м рулона в фильмовом канале киносъемочного аппарата «Арифлекс 35 БЛ II»

Как видно из рис. 4, прибором записаны сложные циклические процессы с периодом  $T=1/24$  с. Участок А соответствует периоду экспонирования кинопленки, а участок Б — периоду ее прерывистого транспортирования через фильмовый канал киноаппарата. Кинопленка смещается вдоль оптической оси объектива на соседних кадрах не более чем на 6 мкм. Как видно из таблицы, такие смещения кинопленки почти не влияют на качество изображения кинонегатива даже при съемках светильной оптикой.

С помощью устройства оперативного контроля были также определены смещения поверхности экспонируемых кадров кинопленки с усадкой 0,1 % (рис. 5) по мере транспортирования 30 м рулона через фильмовый канал киносъемочного аппарата «Арифлекс 35 БЛ II». Как видно из рис. 5 и согласно данным, приведенным в [3], смещения центральных частей экспонируемых кадров вдоль оптической оси объективов при размотке рулона кинопленки могут сильно ухудшать качество изображения на кинонегативе.

Информация, которую дают устройства такого типа, позволяет своевременно обнаруживать отклонение от нормальной работы киноаппаратов с кинопленкой и за счет этого повышать качество

изображения негативов, полученных при съемках фильмов в различных климатических условиях.

В создании устройства оперативного контроля участвовали сотрудники лаборатории цеха съемочной техники, руководимой И. И. Ройтфельдом, а также кинооператор Э. Ю. Агзамов, высказавший полезные замечания и давший ценные рекомендации.

#### Выводы

1. Найдены зависимости, определяющие диаметр кружка рассеяния, в виде которого изображаются точки плоскостей резко изображаемого пространства на кинопленке, смещенной относительно изображения плоскости наводки на резкость.

2. Выбрано предельное смещение кинопленки вдоль оптической оси относительно изображения плоскости наводки на резкость. За предельное принято такое смещение кинопленки, при котором точки, расположенные на одной из границ резко изображаемого пространства, изображаются в виде кружков рассеяния с диаметрами в два раза больше допустимого.

3. Рассмотрено универсальное устройство оперативного контроля смещения кинопленки вдоль оси объективодержателя во время работы киносъемочного аппарата и приведены результаты экспериментального исследования, проведенного с его помощью.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Гребенников О. Ф. Киносъемочная аппаратура. — Л.: Машиностроение, 1971, с. 88—91.
- Раев О. Н. Измерение продольной нестабильности положения кинопленки в киносъемочных аппаратах. — Техника кино и телевидения, 1982, № 2, с. 18—21.
- Чумак В. Г. Фотографический контроль системы объектив — киносъемочный аппарат — кинопленка. — Техника кино и телевидения, 1983, № 2, с. 8—19.

А. В. Кутай, Ч. Р. Шакиров

Киностудия «Узбекфильм» им. К. Ярматова

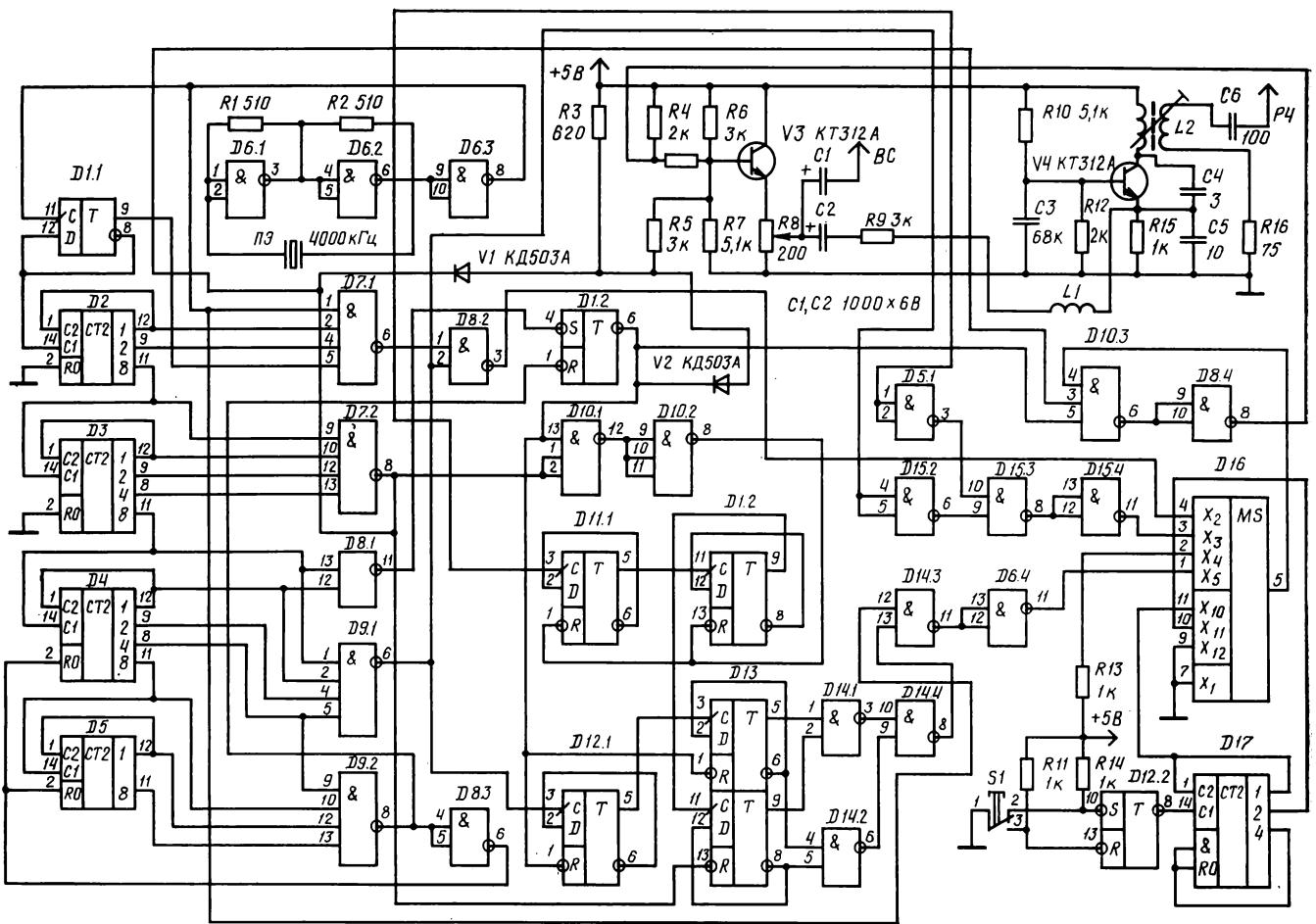


УДК 621.317.765

## Генератор испытательных сигналов ТВ трактов

Для оперативного контроля параметров и характеристик звеньев ТВ тракта широко применяются электрические испытательные сигналы, сформированные специальными генераторами [1]. Специальным конструкторским бюро Кировоградского завода радиоизделий разработан сервисный генератор. Генератор формирует сигналы сетчатого поля

и точек, шахматного поля, позволяющие контролировать четкость белого поля и радиочастоты (РЧ), модулированные полным видеосигналом (ВС). В генераторе применена кварцевая стабилизация частоты задающего генератора [2], что позволило удовлетворить жесткие требования к временным соотношениям синхроимпульсов



**Принципиальная схема генератора:**

D1, D11, D12 — микросхемы K155TM2; D2 — D5, D17 — K155IE5; D6, D8, D14, D15 — K155ЛА3; D7, D9 — K155ЛА6; D10 — K155ЛА4; D16 — K155КП7

и испытательных сигналов. Все сигналы формируются из сигналов задающего генератора последовательным делением, выполняемым счетчиками при последующем выделении импульсов необходимой длительности и их временном распределении комбинационными схемами. Сформированные сигналы поступают на входы мультиплексора, который совместно с устройством электронного выбора осуществляет отбор требуемого испытательного сигнала.

Принципиальная схема генератора приведена на рисунке. За основу взят генератор, рассмотренный в [3]. Задающий генератор собран на элементах D 6.1, D 6.2, D 6.3. Генератор формирует сигнал частоты 4 МГц, который поступает на синхогенератор, собранный на элементах D1 — D5, D7.2, D8, D9. На диодах V1, V2 и транзисторе V3 собран смеситель кадровых и строчных синхроимпульсов с ТВ сигналом.

На выходе формируется полный видеосигнал, поступающий на выход генератора и вход генера-

тора радиочастоты 49,75 МГц. Цепь R9, L1 предотвращает проникновение высокой частоты на выход видеосигнала.

Для расширения функциональных возможностей в сравнении с рассмотренным в [3] в генераторе предусмотрено формирование ряда дополнительных сигналов. На микросхеме D15 собрана схема формирования сигнала точки в узле сигнала сетчатое поле. На микросхемах D11, D12.1, D13, D14 и элементе D6.4 выполнен формирователь сигнала шахматное поле. На вход 12 элемента D14.3 поступает сигнал 4 МГц, замешиваемый в сигнал шахматного поля. Такой сигнал позволяет контролировать полосы пропускания видеотрактов и четкость воспроизведения изображений. Сигнал белого поля формируется, когда на вход 2 микросхемы D16 поступает сигнал уровня логической единицы.

На триггере D12.2, счетчике D17 и мультиплексоре D16 выполнено устройство выбора испытательного сигнала. Когда кнопка S1 нажата, триггер D12.2 вырабатывает сигнал положительного

перепада напряжения, поступающий на счетный вход микросхемы D17. Выходы D17 соединены с адресными входами микросхемы D16. Нулевому состоянию счетчика отвечает испытательный сигнал сетчатого поля. Если кнопка S1 нажата один раз, на выход поступает сигнал точек, два раза — сигнал белого поля, три — сигнал шахматного поля. При последующих нажатиях кнопки сигналы повторяются в указанной последовательности. Кнопку S1 можно вынести за пределы генератора или же подавать импульсы на вход счетчика D17 от внешнего источника, что позволит использовать дистанционное и автоматическое управление выбором испытательных сигналов.

Питание генератора осуществляется от источника напряжением  $(5 \pm 0,25)$  В с допустимым током 1 А и амплитудой пульсаций не более 10 мВ.

Рабочий образец генератора вместе с источником питания оформлен в настольную конструкцию с размерами  $160 \times 160 \times 60$  мм и массой 2 кг.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Дмитриев А. Я., Матросов М. Л., Шифф В. Б. Генерация тест-изображений с регулируемым цветом деталей. — Техника кино и телевидения, 1984, № 3, с. 50—53.

2. Клюев С. Н. Формирование временных интервалов в синхрогенераторе регистрами сдвига. — Техника кино и телевидения, 1981, № 12, с. 43—45.

3. Крюков А. Генератор сетчатого поля. — В помощь радиолюбителю, 1982, № 77, с. 53—65.

4. Конов К. И. Электронно-цифровые генераторы сигналов телевизионных изображений. — М.: Связь, 1979, с. 63.

В. В. Галушко

Кировоградский завод радиоизделий

## Авторские свидетельства

### ИЗМЕРИТЕЛЬ НЕЛИНЕЙНОСТИ КАНАЛА ЯРКОСТИ

«Измеригель нелинейности канала яркости тракта цифрового телевидения, содержащий последовательно соединенные формирователь управляющих импульсов, формирователь синхроимпульсов сумматор, выход которого подключен к входу измеряемого тракта цифрового телевидения, а второй вход соединен с выходом формирователя испытательного сигнала, вход которого соединен с вторым выходом формирователя управляющих импульсов, первый блок дифференцирования и осциллографический индикатор, отличающийся тем, что с целью повышения точности измерения в системах цифрового телевидения сокращением избыточности ТВ сигнала в него введены ключ, ждущий мультивибратор, блок деления и второй блок дифференцирования, вход которого соединен с вторым входом сумматора, а выход с первым входом блока деления, выход которого соединен с выходом осциллографического индикатора, а вход с выходом первого блока дифференцирования, вход которого соединен с выходом ключа, вход которого подключен к выходу измеряемого тракта цифрового телевидения, а вход управления соединен с выходом ждущего мультивибратора, вход которого соединен с выходом формирователя испытательного сигнала, который выполнен в виде формирователя синусквадратичных импульсов».

Авт. свид. № 970727, заявка № 2979092/18-09, кл. H04N 7/02, приор. от 04.09.80, опубл. 30.10.82.

Авторы: Кравошев М. И., Абрамянц О. Е., Астахова Л. Ф., Васильев С. А., Виленчик Л. С., Соловьев В. М. и Шафран В. А.

### УСТРОЙСТВО ЦВЕТОВОЙ КОРРЕКЦИИ СИГНАЛОВ ОСНОВНЫХ ЦВЕТОВ ТВ ИЗОБРАЖЕНИЯ

«Устройство цветовой коррекции сигналов основных цветов ТВ изображения, содержащее блок регулируемых усилителей, три входа которого являются входами логарифмированных сигналов трех основных цветов, шесть выходов которого соединены с соответствующими входами сумматора через блок дифференциальных усилителей, седьмой, восьмой и девятый входы которого соединены с первым, вторым и третьим входами регулируемых усилителей и седьмым, восьмым и девятым входами сумматора, отличающиеся тем, что с целью уменьшения перекрестных искажений при цветовой коррекции введены три идентичных канала регулировки усиления, каждый из которых состоит из последовательно соединенных ограничителя и компаратора, два выхода которого соединены с соответствующими входами двух пиковых детекторов, выходы которых являются выходами канала регулировки усиления, два входа компаратора являются первым и вторым входами канала регулировки усиления, а вход ограничителя является третьим входом канала регулировки усиления, причем третий вход первого канала регулировки усиления соединен с первым входом сумматора, первый и второй входы первого канала регулировки усиления соединены с вторым и третьим входами блока регулируемых усилителей, третий вход второго канала регулировки усиления соединен с вторым выходом сумматора, первый и второй входы второго канала регулировки канала усиления соединены с первым и третьим входами блока регулируемых усилителей, третий вход третьего канала регулировки усиления соединен с третьим выходом сумматора, а первый и второй входы третьего канала регулировки усиления соединены с первым и вторым входами блока регулируемых усилителей, кроме того, выходы трех каналов регулировки усиления соединены с соответствующими входами управления блока регулируемых усилителей».

Авт. свид. № 987856, заявка № 2977228/18-09, кл. H04N 9/535, приор. от 26.08.80, опубл. 07.01.83.

Авторы: Кузнецова Е. М. и Новаковский С. В.

### НАМАТЫВАТЕЛЬ ДЛЯ ЛЕНТОЧНОГО НОСИТЕЛЯ

«1. Наматыватель для ленточного носителя, содержащий бобину с лентой, установленную на валу исполнительного электродвигателя, источник опорного сигнала, подключенный к одному из входов блока сравнения, выход которого подключен к входу управляемого источника питания, отличающийся тем, что с целью повышения сохранности ленты при намотке за счет исключения межвиткового перемещения ленты он содержит барабан и прижимной ролик, связанные с лентой, и датчик скорости перемещения ленты, причем на валу установлен фрикцион с постоянным моментом силы трения, выход датчика скорости перемещения ленты подключен к второму входу блока сравнения, а электродвигатель к выходу управляемого источника питания.

2. Наматыватель для ленточного носителя, содержащий бобину с лентой, установленную на валу исполнительного электродвигателя, источник опорного сигнала, подключенный к одному из входов блока сравнения, выход которого подключен к входу управляемого источника питания, отличающийся тем, что с целью повышения сохранности ленты при намотке за счет исключения межвиткового перемещения ленты он содержит зубчатый барабан, на валу которого установлены фрикцион с постоянным моментом силы трения и датчик скорости вращения, выход которого подключен к второму входу блока сравнения, а электродвигатель подключен к выходу управляемого источника питания, причем барабан связан зубьями с перфоформерами ленты».

Авт. свид. № 1070580, заявка № 3406630/18-24, кл. G06K13/26, приор. от 27.01.82, опубл. 30.01.84.

Заявитель: Киевский филиал ОКБК.

Автор Хайн П. Я.

### УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ВРЕМЕНИ ПРОЯВЛЕНИЯ КИНОПЛЕНКИ

«Устройство для измерения времени проявления кинопленки, содержащее установленные в зоне перемещения кинопленки датчики перфораций и датчики меток, выходы датчиков перфораций через делители частоты которых подключены к выходам датчиков меток, выходы первых элементов и соединены с соответствующими тактовыми входами первого счетчика, выходы которого подключены к выходному блоку, второй и третий счетчики, выходы которых соединены с первыми входами соответственно вторых и третьих элементов И, выходы вторых и третьих элементов И подключены к входам соответствующих элементов ИЛИ, выходы которых соединены с информационными входами регистра, выходы регистра подключены к вторым выходам выходного блока, первый выход которого соединен с выходом устройства, второй выход выходного блока подключен к входам стробирования первого счетчика и регистра, отличающееся тем, что с целью повышения точности измерения в устройстве введены генератор импульсов, счетный триггер, четвертые элементы И, элементы задержки и умножитель частоты, выход генератора импульсов подключен к счетному входу триггера и к третьему входу выходного блока, выходы счетного триггера соединены с первыми входами четвертых элементов И, и вторыми входами соответственно вторых и третьих элементов И и через элементы задержки подключены к установочным входам второго и третьего счетчиков, выходы четвертых элементов И соединены с тактовыми входами соответственно второго и третьего счетчиков».

Авт. свид. № 1005141, заявка № 3324558/18-24, кл. G08C 19/28, приор. 20.07.81, опубл. 15.03.83.

Авторы: Цветков В. И., Гринвальд С. А., Савичев С. С., Рыбкин Ю. В. и Бондарчук В. М.

УДК 621.397.6-182.3

## Передвижные репортажные телевизионные станции

Л. Н. Постникова

С середины 70-х годов для формирования внестудийных передач все шире применяются репортажные телевизионные станции (ПРТС). Они не только обеспечивают видеозапись сюжетов на месте событий, но и позволяют создавать короткие информационные передачи, если необходимо, с их озвучиванием. Этим определен и состав аппаратуры ПРТС: две-три ТВ камеры, видеомикшер или видеокоммутатор, видеомагнитофон с пультом электронного монтажа. В состав ПРТС может входить и радиопередатчик с направленной антенной или модулятор — это средства оперативной передачи записанных фрагментов по стационарной радиорелейной линии.

Видео- и звуковое оборудование ПРТС позволяет формировать передачи, записывать и транслировать их; они снабжены автономным источником питания и необходимым для самостоятельной работы вспомогательным оборудованием, поэтому ПРТС могут работать не только в городе в непосредственной близости от телецентра, но и в удаленных районах, не только записывать сформированную передачу, но и вести непосредственную трансляцию репортажа. Современные ПРТС рассчитаны на работу в стационарном режиме и во время движения автомобиля. Их главное достоинство — простота обслуживания используемого оборудования и аппаратуры, небольшой состав обслуживающего персонала и малое время, требуемое на проведение подготовительных к работе процессов. Все это позволяет проводить оперативный сбор и передачу информации, повышает мобильность подвижного состава технических средств ТВ вещания, возможность их доставки в труднодоступные районы.

С помощью ПРТС создаются не только информационные передачи, для которых они прежде всего предназначены, но и фрагменты художественных, развлекательных и спортивных передач. К настоящему времени ПРТС в основном не изготавливаются серийно, а выполняются по индивидуальным заказам. Состав оборудования определяется исходными требованиями заказчика, формулируемыми на основе заданных технологических возможностей станций. К ним относится число камер, которое планируется одновременно использовать при записи передач. В зависимости от задач определяется необходимость установки аппаратуры электронного монтажа или прямой трансляции передачи. Специальные требования к составу и компоновке аппаратуры станции предъявляются и в тех случаях, когда она должна быть рассчитана на работу во время движения.

При конструировании кузовов станций особое внимание уделяется тепловому режиму работы аппаратуры и комфортным условиям обслуживающего персонала. Даже при работе станций в зоне умеренного климата тепло, выделяемое аппаратурой, размещенной внутри относительно небольшого салона, создает неблагоприятные условия для работы людей. В связи с этим при конструировании салона внутри него предусматривается система кондиционирования.

Появившийся к концу 70-х годов спрос на небольшие и мобильные передвижные ТВ станции привел к тому, что выпуском их за рубежом занималось более 30 фирм. Среди них — Marconi (Англия), RCA, Ampex (США), Thomson-CSF (Франция), Bosh (ФРГ), Sony (Япония). Первые станции комплектовались в основном серийно выпускаемой аппаратурой стоечного типа и размещались на шасси автомобилей сравнительно большой грузоподъемности. Общий вес станции достигал 5—6,5 тонн.

С начала 80-х годов в связи с расширением выпуска портативных ТВ камер, видеомагнитофонов, устройств временной коррекции видеозаписи, микроволновых радиолиний, а также малогабаритной контрольно-измерительной аппаратуры выявились тенденции к снижению массо-габаритных характеристик автомобилей, используемых для размещения в них аппаратуры станции. Средний вес выпускаемых в настоящее время моделей станций составляет 3,0 тонны. В последние годы фирма Sony Broadcast (Англия) наряду с изготовлением станций по индивидуальным заказам приступила и к серийному выпуску станций, оснащенных портативной аппаратурой, позволяющей осуществлять сбор информации, ее запись и редакторскую обработку. Это указывает на известную стабилизацию требований к ПРТС и технологии их использования в системах ТВ вещания.

Некоторые сравнительные данные наиболее известных моделей ПРТС, выпускавшихся с 1976 г., приведены в таблице. Основной состав аппаратуры станций примерно одинаков. Большинство из них имеет две ТВ камеры и видеомагнитофон. В станциях последних выпусков по желанию заказчика могут быть установлены два малогабаритных видеомагнитофона, снабженных системой электронного монтажа, или дополнительная радиолиния. Почти все станции имеют автономный источник питания и кондиционер.

Рассмотрим подробнее некоторые модели станций. Одну из первых моделей ПРТС выпустила фирма RCA на шасси автомобиля Range Rover. Это компактная, длиной всего около 6 м станция на автомобиле с повышенной проходимостью. Она рассчитана на работу в городе, на шоссе, а также в удаленных труднодоступных районах. Общая конструкция станции выполнена с учетом возможности ее перемещения по проселочным дорогам и бездорожью (рис. 1). Встроенный электрогенератор мощностью 6 кВА делает ПРТС полностью автономной. Однако аппаратура и оборудование станции могут питаться и от сети переменного тока. Уже первая ПРТС была рассчитана на работу в движении; при этом съемку можно вести через люк в крыше станции, с самой крыши или с задней платформы, специально оборудованной с тем, чтобы гарантировать безопасность оператора, в том числе при движении автомобиля. От стоящей ПРТС камеры могут быть удалены на значительное расстояние.

Эта станция оборудована двумя ТВ камерами. По выбору заказчика это могут быть камеры ТК-76, ТК-760 или



Рис. 1. Передвижная репортажная станция фирмы RCA

**ТК-45Р.** Масса портативных камер ТК-76 и камерных головок ТК-45Р с видоискателем и объективом — около 10 кг, головки камеры ТК-760 — 19 кг. Аппаратура видеозаписи станции — четырехголовочный видеомагнитофон TR-600A, который, если необходимо, доукомплектовывается встроенным генератором кода и системой электронного монтажа, управляемой микропроцессором. Вспомогательное оборудование автомобиля создает необходимые для технического и творческого персонала условия работы. Радиосвязь станции поддерживается через специальную мачту с пневмоприводом. Мачта выдвигается через крышу кабины на 5 м в высоту. На мачте устанавливается антенна микроволновой связи со студией.

Уже в первой модели ПРТС было предусмотрено многое, что стало ориентиром, а впоследствии и нормой для разработчиков новых моделей. Станция сразу же нашла свое место в системе ТВ вещания. В сутолоке и тесноте современных городов легкая и мобильная ПРТС может быстро и относительно легко развернуть работу там, где большие станции было бы трудно или практически невозможно использовать. Но когда эти факторы не играют роли, более высокая оперативность, экономичность ПРТС заставляют предпочесть их. Практика показала, что большие станции выгодно и целесообразно использовать только там, где планируемый объем работ не может быть обеспечен ограниченными средствами ПРТС. К этому следует добавить высокую проходимость репортажных станций. Они могут работать в отдаленных, труднодоступных районах, куда, в принципе, может быть доставлен лишь ограниченный объем средств видеожурналистики. А ведь главная особенность современной ТВ документалистики — мгновенная реакция на любое событие, где бы оно ни происходило.

Модель станции и фирма-изготовитель	Год выпуска	Масса станции, т	Количество и тип камер	Количество и тип видеомагнитофонов	Количество входов звукомикшера	Мощность электрогенератора, кВА	Наличие кондиционера
Минимобиль, RCA	1977	4,08	Одна или две TK-76 или TK-760 или одна TK-45Р	Один или два TR-600A	—	6,0	Нет
Легкая репортажная станция, Thomson-CSF	1977	6,5	Две TTV-1516Р	Один AVR-2 или TT-3700	Шесть входов	9,0	Есть
Станция на автомобиле с повышенной проходимостью, Thomson-CSF	1977	6,5	Две TTV-1516Р	Один или два TTV-3910 или TTV-3700	—	9,0	Есть
Автомобильная репортажная станция, Thomson CSF		1,95	Одна или две TTV-1601	Один или два TTV-3900	—	1,0	Есть
Станция для монтажа и передачи репортажей, Thomson-CSF	1979	3,08	Одна или две TTV-1600	Один или два TTV-900, два TTV-3910, пульт монтажа TTV-3950	Пять входов	—	Нет
BPM-2000, Sony Broadcast	1980	4,5	Две или три BVP-300P/S	Два BVH-800P/S с корректором временных искажений BVH-500P/S и один BVH-50P/S	Восемь входов	12,5	Есть
BPM-1100, Sony Broadcast	1980	—	Одна BVP-300AP/S	Один BVH-200P/S с корректором временных искажений и пульт монтажа BVE-500ACE	Четыре входа	—	—
BPM-3001, Sony Broadcast	1980	8,0	Две BVP-330P	Два BVH-1100AP	Десять входов	12,5	Есть
OBV, Sony	1982	2,7	Три BVP-300AP	Один BVH-500AP с корректором временных искажений	Шесть входов	5,0	Есть



Рис. 2. Легкая репортажная двухкамерная станция фирмы Thomson-CSF

Технические средства ТВ журналистики и составляют основу этой важной стороны деятельности телевидения. Эти полезные особенности ПРТС стали ясны уже в процессе эксплуатации первой модели и, конечно, привлекли внимание других фирм — разработчиков ТВ аппаратуры.

В конце 70-х годов фирма Thomson-CSF предложила линейку репортажных ТВ станций. Состав оборудования двух из них почти одинаков: это легкая репортажная станция (*car leger de reportage*) и станция на автомобиле с повышенной проходимостью (*car de reportage «tous chemins»*). Кроме того, был выпущен облегченный вариант автомобильной репортажной станции и передвижная станция для монтажа и передачи репортажей (*unité mobile de montage et de transmission*). Технологические возможности, способность передвижения в различных местностях и состав оборудования этих станций различны.

Легкая репортажная двухкамерная станция размещена в стандартном фургоне на шасси Mercedes 608DE. Масса станции 6,5 т, масса оборудования 3,677 т (рис. 2). Эта станция предназначена для записи ТВ репортажей и передачи ТВ программ. Диапазон технологических возможностей такой станции позволяет формировать и записывать, или передавать по радиолинии различного рода хроникальные и информационные программы. Станция полностью автономна. Питание основного и вспомогательного оборудования осуществляется от встроенного электрогенератора мощностью 9 кВА.

При записи передачи полные цветовые ТВ сигналы формируются с помощью двух камер TTV-1516Р. Это трехтрубочные камеры со сменными 6—12-кратными вариообъективами; они могут быть удалены от ПРТС на 250 м, если используются многожильные кабели, или на 1000 м при работе на триаксиальный кабель. Сигналы с обеих камер поступают на вход достаточно простого видеокоммутатора. Для записи и предварительного монтажа видеосигналов используется видеомагнитофон, тип которого определяется при заказе ПРТС. Это может быть либо четырехголовочный видеомагнитофон AVR-2, либо видеомагнитофон с наклонно-строчной записью типа TTV-3700. Синхрогенератор, в котором предусмотрен ведомый режим, и кодирующие устройства профессионального типа позволяют ПРТС работать совместно с другими станциями, например с большими передвижными ТВ станциями. Необходимость в этом возникает, в частности, при трансляции передач с крупных массовых празднеств, спортивных мероприятий и других событий.

Контрольно-измерительная аппаратура с тремя мониторами (диагональ экрана 28 см) обеспечивает одновременный контроль качества цветных изображений, получаемых с выходов камер и на выходе станции. Черно-белый монитор с высокой разрешающей способностью предназначен



Рис. 3. Станция на автомобиле с повышенной проходимостью фирмы Thomson-CSF

для оценки точности совмещения трех цветоделенных изображений от каждой из камер. В составе измерительной аппаратуры также осциллограф и секамоскоп. Звуковое оборудование станции рассчитано на репортажные передачи со звуковым сопровождением и необходимыми комментаторскими пояснениями. В ПРТС применен звуковой микшер на 5 входов и 2 выхода.

Двухкамерная ПРТС на автомобиле с повышенной проходимостью (рис. 3) выполнена на автомобиле марки Berliet 380 K. Станция может вести репортаж из любых отдаленных районов, находящихся в труднодоступных местностях. Она полностью автономна, имеет встроенный агрегат, обеспечивающий питание аппаратуры, формирующей и записывающей передачу, питание радиоаппаратуры, светильного оборудования и кондиционера. Специально сконструированный кузов станции приспособлен для удобного размещения необходимого оборудования в рабочем салоне; внизу, по боковым сторонам кузова расположены багажные отсеки. К кузову станции крепится телескопическая мачта, на которой могут монтироваться передающая или приемная антенны. На крыше кузова автомобиля предусмотрены установочные места для четырех прожекторов освещения места съемки. В станции применена та же стоечная аппаратура, что и в легкой репортажной станции, но состав ее несколько расширен. В комплекте оборудования станции две камеры TTV-1516 и один видеомагнитофон типа AVR-2 или TTV-3700; имеется синхрогенератор, работающий в ведомом режиме. Вместо простого видеокоммутатора установлен девятиходовый микшер, в состав которого входят блоки электронной рирпроекции Chromakey и блоки введения титров. Звуковое оборудование станции также расширено: использован шестивходовой микшер, звуковой магнитофон, а для улучшения служебной связи с операторами в состав оборудования станции включены радиотелефоны.

Облегченный автомобиль, предназначенный для проведения оперативных репортажей, выпускается на шасси Peugeot-504 (рис. 4). В основном такая станция используется при сборе новостей видеожурналистами, однако наличие двух камер, видеомагнитофона и радиолинии в составе станции позволяет в отдельных случаях осуществлять предварительную компоновку передачи или дает возможность передать репортаж на базовую станцию по радиолинии. Все оборудование станции — облегченного типа. Оно компактно размещено в салоне автомобиля. Это, в частности, одна или две автономные камеры TTV-1601 (Мігосат-1). Для записи видеосигналов используется портативный видеомагнитофон TTV-3900. Контроль качества записываемого изображения ведется по монитору, установленному рядом с видеомагнитофоном.



Рис. 4. Автомобильная репортажная станция фирмы Thomson-CSF

Радиолиния связи TRE-3706 (1,43 или 2,5 ГГц) позволяет вести передачу репортажа на телекентр или базовую станцию как во время стоянки, так и при движении автомобиля. Низковольтное питание всего оборудования осуществляется от аккумуляторных батарей, подзаряжаемых специальным генератором переменного тока через буферно-зарядное устройство. Мощность, вырабатываемая электрогенератором, 1000 ВА. Комплект аппаратуры станции достаточно прост. В большинстве случаев она ведет запись информации непосредственно с каждой камеры на свой видеомагнитофон с последующей компоновкой программы в монтажной аппаратной телекентра.

Для формирования более или менее законченной программы или обеспечения оперативной информации о событиях, происходящих вдали от телекентра, желательна станция, аппаратура которой рассчитана на компоновку программы, например с помощью электронного монтажа записанных видеосигналов. Такой станцией является станция монтажа и передачи репортажей той же фирмы. Эта станция позволяет записывать необходимую информацию с помощью двух репортажных камер TTV-1600, провести электронный монтаж программы и передать ее на телекентр. Станция смонтирована в фургоне типа LT-31, несущем до 1,5 т полезной нагрузки (рис. 5). В этом монтажном комплексе одна или две камеры TTV-1600 и, соответственно, один или два видеомагнитофона TTV-3900 (с шириной ленты 19 мм), образующие комплексы записи. Кроме того, установлены два видеомагнитофона TTV-3910, пульт электронного монтажа TTV-3950 и корректор временных искажений. Этот комплект предназначен для электронного монтажа программы.

В составе оборудования станции также синхогенератор, кодирующее устройство, формирующее полный цветной телевизионный сигнал по системе SECAM, PAL или NTSC (по выбору заказчика), необходимая контрольно-измерительная аппаратура, звуковое оборудование, радиолинии TRE-3706 (1,43 ГГц) или TRE-3802 (13 ГГц). Последнюю применяют в случае необходимости установления связи с телекентром с дальнего расстояния. Станцию широко используют при сборе новостей, она может формировать также достаточно законченные ТВ репортажи с необходимыми журналистскими комментариями.

Линейка передвижных репортажных ТВ станций фирмы Thomson-CSF подчеркнула главные направления в использовании ПРТС. Собственно, предлагаемый выбор станций с несколько различными технологическими возможностями — от максимально облегченных и упрощенных до станций, предназначенных для более или менее самостоятельной работы — законченного монтажа фрагментов или коротких документальных и художественных передач.



Рис. 5. Станция для монтажа и передачи репортажей

Вероятно, эксплуатация такой линейки ПРТС в составе больших ТВ комплексов оправдана, поскольку обеспечивает гибкую стратегию выбора средств репортажа в зависимости от решаемой задачи. Для средних и малых телекентров, скорее всего, необходимы более универсальные ПРТС, занимающие некое промежуточное положение. В целом такой подход к проектированию ПРТС не бесспорен, но накопленный их выпуском и эксплуатацией опыт несомненно интересен. И главное, что он отразил, — это увеличение спроса на малогабаритные передвижные станции. Появление разнообразных портативных моделей камер, видеомагнитофонов и радиолиний примерно с 1980 г. стимулировало серийный выпуск новых репортажных станций. Одной из них является станция для записи и монтажа программ BPM-2000 английской фирмы Sony Broadcast (рис. 6).

Станция размещается в специальном кузове на шасси Volkswagen LT45, ее общая длина 5,37 м. Она оборудована источником автономного питания — генератором переменного напряжения мощностью 12,5 кВА с собственным двигателем, который обеспечивает питание основного и вспомогательного оборудования станции и систем обогрева, охлаждения и освещения станции.

Две портативные ТВ камеры модели BVP-300 P/S или BVP-330 P/S снабжены панелью дистанционного управления CCU-300. Блок ОСР-300 позволяет увеличить максимальную длину камерного кабеля, большой видоис-

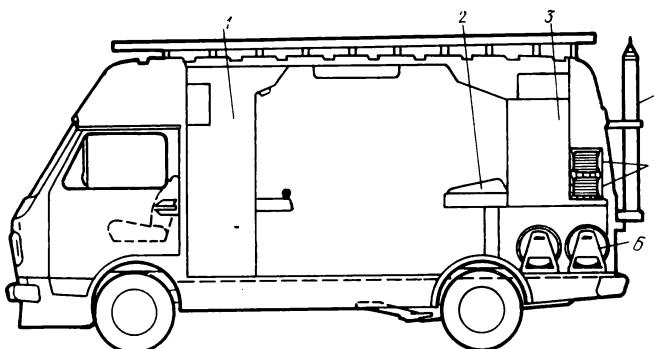


Рис. 6. Размещение оборудования станции BPM-2000:  
1 — стойка видеооборудования; 2 — видео- и звукомикшеры;  
3 — стойка звукового оборудования; 4 — телескопическая мачта;  
5 — камерный и микрофонные кабели;  
6 — силовые кабели

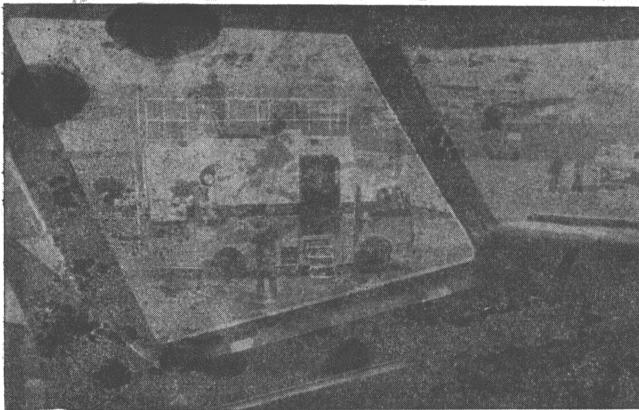


Рис. 7. Репортаж с аэродрома с помощью станции BPM-3001

катель расширяет технологические возможности работы. Камерой можно вести репортаж с крыши автомобиля, где оборудована специальная площадка для операторов. Запись и монтаж видеосигналов обеспечены двумя возвышенными кассетными видеомагнитофонами BVU-800 P/S и одним портативным кассетным видеомагнитофоном BVU-50 P/S, который при необходимости может быть вынесен из салона станции. При высококачественном монтаже программы используется корректор временных искажений BVT-500 P/S, который также входит в состав аппаратуры видеозаписи. Компоновка программы ведется с помощью видеомикшера на восемь входов с возможностью осуществления зирпроекции. Звуковое сопровождение записываемой программы формируется с помощью восьмивходового микшера и магнитофона TC-510. Станция может снабжаться миниатюрными радиорелейными линиями и имеет телескопическую мачту для установки антенн.

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

Тенденция монтажа программ новостей непосредственно на месте событий нашла отражение в выпускаемой этой же фирмой станции BPM-1100. Она размещена в стационарном микроавтобусе Volkswagen и оборудована двумя кассетными видеомагнитофонами BVU-200P/S с пультом электронного монтажа BVE-500 ACE. В составе станции также необходимая контрольно-измерительная аппаратура, тест-генераторы, генератор временного кода, синхрогенератор. По желанию заказчика станция может быть дополнена комплектами видеожурналистики, состоящими из камер BVP-300 P/S или BVP-330 P/S и видеомагнитофона BVH-50 P/S. Эта станция позволяет провести редакторскую компоновку передачи непосредственно на месте событий путем электронного монтажа фрагментов передачи, записанных при помощи носимых комплектов видеожурналистики. Конечно, качество изображения и комфортные условия работы здесь несколько ниже, но эта станция дешевле, чем BPM-2000, и позволяет проводить оперативный сбор и обработку информации.

Фирма Sony Broadcast изготавливает также и передвижные станции с различным составом оборудования, поставляемых по индивидуальным заказам. Примером такой станции может служить BPM-3001, которая размещается в комфортабельном салоне автомобиля Bedford M1120, который отличает хорошая проходимость. На крыше кузова имеется площадка для работы оператора. На рис. 7 станция показана в работе при записи передачи с аэродрома; она оборудована малогабаритной, но высококачественной



Рис. 8. Станция OBV фирмы Sony

аппаратурой видеозаписи и имеет собственный источник питания, систему кондиционирования. В состав аппаратуры станции входят две камеры BVP-330P, два видеомагнитофона с наклонно-строчной записью по формату «С» BVH-1100 AP, три цветных монитора на кинескопах с диагональю изображения 31 см (13 дюймов). Передача формируется с помощью видеомикшера на 10 входов. С помощью звукового оборудования станции, в состав которого входит микшер на 10 входов, осуществляют формирование и запись звукового сопровождения передачи.

Одна из последних моделей — передвижная ТВ станция Outside Broadcasting Van (рис. 8), разработанная фирмой Sony (Япония) на базе микроавтобуса JSUZU ThD23HNB. В ее составе три ТВ камеры BVP-300 AP, видеомагнитофон BVH-500 AP с корректором временных искажений BVT-2000 P, видеомикшер на четыре входа и звукомикшер на шесть входов. Аппаратура станции обеспечивает формирование и запись передачи и ее звуковое сопровождение, а также высококачественный контроль видеозаписи. Камера может работать с плеча оператора или со штатива. Одна из камер может быть установлена на телескопической мачте длиной 7,9 м. На рис. 8 мачта выдвинута не полностью. Управление пространственным положением камеры и ее регулировка осуществляются дистанционно из салона микроавтобуса.

По составу оборудования передвижные репортажные ТВ станции, выпускаемые различными фирмами, практически одинаковы. Оно размещено в малогабаритных автомобилях с высокой проходимостью. Станции мобильны, — им важно быстро прибыть на место проведения репортажа практически в любой труднодоступный район, оперативно развернуть аппаратуру. Станции работают с несколькими камерами, проводят компоновку и монтаж передач с помощью видеомикшера (или коммутатора) и видеомагнитофона (иногда с пультом электронного монтажа). Современная ПРТС должна формировать непосредственно на месте событий законченные фрагменты передач по предварительно разработанному сценарию, что значительно сокращает или полностью исключает время, затрачиваемое на монтаж передачи на телецентре. Это отвечает важнейшему принципу ТВ вещания: событие следует немедленно предъявить зрителю.

Аппаратура передвижных репортажных ТВ станций проста, надежна в эксплуатации и не требует большого количества обслуживающего персонала, что облегчает выезд станции в отдаленные районы и ее работу во время движения автомобиля. Автономность питания оборудования передвижных репортажных станций является основным условием, определяющим ее мобильность работы.

Появившаяся в последние годы портативная аппаратура для формирования, записи и монтажа видеосигналов, а

также портативные радиолинии позволяют расширить технические и технологические возможности таких станций, облегчить эксплуатацию аппаратуры, повысить творческий потенциал. Важно отметить, что все это достигается без увеличения и даже при заметном снижении массогабаритных характеристик используемого комплекта аппаратуры.

История эксплуатации ПРТС телевидением еще не очень велика, и, быть может, рано подводить итоги. Но основной вывод ясен. Малогабаритные ТВ станции прочно вошли в практику ТВ вещания и не только успешно конкурируют с более традиционными передвижными средствами ТВ вещания, но и в ряде случаев теснят их. Не следует забывать о том, что при резком снижении объема и мас-

сы современной ТВ аппаратуры часто удается сохранить ее технические и технологические показатели на уровне требований, предъявляемых к стационарному студийному оборудованию. А это означает, что в относительно небольшом объеме малогабаритных станций в будущем, вероятно, удастся разместить оборудование, технологические возможности которого будут приближаться к возможностям современных больших ПТС.

## ЛИТЕРАТУРА

Технические проспекты фирм RCA (США), Thomson-CSF (Франция), Sony Broadcast (Англия), Sony (Япония).



УДК 681.84.083.8:681.322

## Стандарт DASH на цифровую магнитную запись звука и магнитофоны на его основе

Известно, что цифровая магнитная запись звука характеризуется высокими показателями качества: отношением сигнал/шум до 90 дБ, частотным диапазоном 0—20000 Гц, незначительными нелинейными искажениями, отсутствием детонации и т. п. Однако современные цифровые магнитофоны уступают современным аналоговым магнитофонам по эксплуатационным показателям — удобству эксплуатации, возможностям монтажа, перезаписи, сведенияния, надежности и др.

Для создания цифровых магнитофонов, которые бы по своим эксплуатационным параметрам не уступали современным многодорожечным аналоговым магнитофонам, разработан новый стандарт DASH на цифровую студийную магнитную запись звука на магнитофонах с неподвижными магнитными головками — digital audio studio head [1]. Стандарт DASH одобрен четырьмя ведущими фирмами, выпускающими электроакустическую аппаратуру: Studer (Швейцария), Matsushita, Sony (Япония) и MCI (американское отделение фирмы Sony).

Основные положения стандарта следующие:

число разрядов квантования 16 при двух дополнительных разрядах;

частоту дискретизации можно выбрать равной 44,1 кГц (что совместимо с записью компакт-дисков), 48 кГц (для синхронизации с сигналами цветности систем PAL и NTSC) или 32 кГц (для синхронизации с частотой кадров кинофильма);

число каналов будет максимальным при записи одного канала на одной дорожке магнитной ленты шириной 25,4 мм при скорости ее движения 76,2 см/с;

при уменьшении скорости в два раза (38,1 см/с) для записи одного канала используются две дорожки; при уменьшении скорости в четыре раза (19,05 см/с) — четыре дорожки;

на магнитной ленте шириной 12,7 мм предусматривается запись 24 цифровых дорожек, на ленте шириной 25,4 мм — 48 дорожек. Соответственно меньшее число дорожек записывается на ленте шириной 6,3 мм. DASH — стандарт обеспечивает совмещение высоких показателей качества цифровой магнитной записи звука с удобством эксплуатации и с возможностями выполнения различных функций, присущих аналоговой записи звука.

Первый цифровой магнитофон PCM-3324 по стандарту DASH выпустила фирма Sony. Магнитофон работает на



Рис. 1. Размеры и расположение дюжек на магнитной ленте в магнитофоне PCM-3324

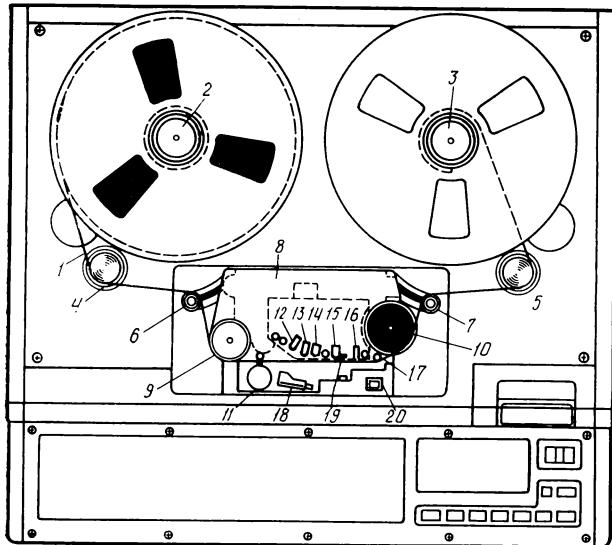


Рис. 2. Схема лентопротяжного механизма магнитофона PCM-3324

ленте шириной 12,7 мм. Запись осуществляется по 24 цифровым каналам, двум аналоговым, одному каналу синхронизации и одному каналу временного кода (рис. 1). Поскольку при цифровой записи не требуется большой динамический диапазон, то длина рабочих зазоров магнитных головок выбрана небольшой (0,2 мм). Чтобы уменьшить влияние перекоса магнитной ленты, дорожки записи сигналов синхронизации и временного кода расположены в центре ленты. По краям ленты находятся каналы аналоговой записи служебной информации, так как цифровые сигналы с крайних дорожек на всегда достаточно стабильно воспроизводятся.

Для записи информации используется высокоеффективный самосинхронизирующийся код HDM-1 [2]. В PCM-3324 предусмотрена возможность вписывания и изменения тональности плавным изменением скорости движения магнитной ленты, а также возможность механического монтажа фонограмм (разрезанием и склейкой магнитной ленты). В магнитофоне нет генератора временного кода, однако на соответствующей дорожке можно записать любой временной код от внешнего источника. В магнитофоне PCM-3324, аналогичном по внешнему виду аналоговому катушечному магнитофону, магнитная лента 1 перематывается с левой катушки 2 на правую 3 (рис. 2). Лентопротяжный тракт состоит из левого 4 и правого 5 направляющих роликов, левого 6 и правого 7 натяжных рычагов. В блок головок 8 входят счетчик времени 9, ведущий вал 10, прижимной ролик 11 и магнитные головки для цифровой записи 12, воспроизведения 13, стирающие аналоговые головки 14, аналоговые универсальные головки 15 и цифровая головка записи сигналов синхронизации 16 и рычаг передвижения ленты 17. В рабочем состоянии к головке подводится экран 18. Фотодатчик 19 для останова магнитофона при обрыве магнитной ленты расположен вблизи блока магнитных головок. Натяжение ленты можно уменьшить нажатием кнопки 20.

Магнитофон PCM-3324 был испытан на ряде студий звукозаписи Европы и США.



Рис. 3. Цифровой магнитофон фирмы Studer

Фирма Studer в марте 1984 г. продемонстрировала новый цифровой магнитофон (рис. 3), разработанный по модифицированному стандарту DASH-S [3]. В магнитофоне используется магнитная лента 6,3 мм при скорости движения 19,05 см/с. Он предназначен для записи двух цифровых каналов на 8 звуковых дорожках и 4 дорожках служебной информации.

В настоящее время на основе стандарта DASH разрабатывается 32-канальный 48-дорожечный цифровой магнитофон, в котором для повышения надежности и удобства эксплуатации предусмотрено 8 дорожек для записи служебной информации и 8 дополнительных дорожек для дальнейшего улучшения характеристик записи. В этом магнитофоне используются тонкопленочные магнитные головки.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Watkinson J. R. DASH Format and the PCM-3324. - BKSTS J., 1984, 66, N 4, p. 162—167.
2. Doi Toshi T. Channel Codings for digital audio Recordings. — J. Audio Eng. Soc., 1983, 31, N 4, p. 224—238.
3. Studer zeigte Digital-Audio-Recorder nach dem DASH-Format. — Fernseh- und Kino-Technik, 1984, 38, N 6, S. 257.

Р. А.

# РЕФЕРАТИВНЫЙ ОТДЕЛ

## Телевидение

УДК 621.397

**Цифровая фильтрация импульсных помех на ТВ изображениях, Чочия П. А.** Техника связи, сер. Техника телевидения, 1984, вып. 1, 26.

Рассмотрены различные методы цифровой фильтрации импульсных помех. Предложена простая локальная статистическая модель изображения, адекватно описывающая неоднородности изображения на фоновых и контурных участках. Проведено сравнение точности предсказаний значений элементов по медиане и среднему по окрестности, показавшее устойчивость медианного предсказания при искажении изображения импульсными помехами. Разработан метод ранговой пороговой фильтрации импульсных помех на изображениях.

Экспериментально показано, что при использовании разработанного метода ранговой пороговой фильтрации импульсных помех на изображениях достигается наилучшая точность и визуальное качество обрабатываемого изображения по сравнению с другими методами. Табл. 1, ил. 6, сп. лит. 17.

н. л.

УДК 621.397.61(088.8)(520)

**Серийная профессиональная ТВ камера на ПЗС.** Fernseh- und Kinotechnik, 1984, № 5, 186.

На международном ТВ симпозиуме в Монтере (Швейцария) фирма RCA продемонстрировала опытный образец профессиональной камеры ЦТВ, высокое качество изображения которой было отмечено специалистами. На выставке NAB-Convention в Лас-Вегасе (США) фирма представила улучшенный прототип этой камеры CCD-1 и объявила о начале серийного выпуска новой камеры, поставка которой на мировой рынок планируется в конце текущего года.

Для сравнения качества изображения камеры на передающих трубках и камеры на ПЗС был использован монитор, с левой стороны экрана которого демонстрировалось изображение, формируемое трехтрубочной 18-мм камерой, а с правой — CCD-1. Было очевидно преимущество камеры на ПЗС благодаря полному отсутствию «тянучки», что с учетом других преимуществ дает лучшее оптическое восприятие изображения.

В камере используются три ПЗС матрицы с кадровым переносом заряда, которые имеют преимущество благодаря плотно примыкающим друг к другу светочувствительным элементам, что дает улучшенную разрешающую способность и более высокую чувствительность по сравнению с ПЗС со строчно-кадровым переносом заряда или с инъекцией заряда. Известная по предыдущим разработкам недостаточная чувствительность в канале синего специалистами RCA преодолена, так что ПЗС для трех основных цветов обеспечивают примерно равную чувствительность. Камера формирует полный цветовой и компонентный видеосигналы и поэтому может использоваться со всеми системами видеозаписи. Ил. 3.

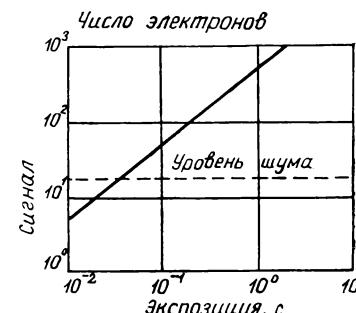
н. ю.

УДК 621.383.8

**Большая матрица ФПЗС для мало-кадрового телевидения: результаты измерений.** Влоуке М. Optical Eng., 1983, 22, 607—614.

Обобщены рабочие характеристики фотоматрицы  $800 \times 800$  элементов с трехфазным управлением. Матрица разрабатывалась фирмой Texas Ind. с 1976 г. для ТВ астрономии. Вопреки прогнозам ее предельные параметры выше, чем у более позднего варианта того же прибора с виртуальной фазой. Это объясняется главным образом малой толщиной подложки (8—10 мкм), на

матрицу проецируются изображения не через электроды, а со стороны подложки. Все поле трехфазной матрицы площадью  $12,2 \times 12,2$  мм светочувствительно, элементы имеют квадратную форму  $15 \times 15$  мкм, их контрастно-частотные характеристики по горизонтальным и вертикальным однинаковы. Эффективность межэлементного переноса при скорости считывания 1—2 Мбит/с лежит в пределах 0,99995—0,99999, модуляция видеосигнала на частоте Найквиста 50 %.



При охлаждении прибора до 183 К скорость генерации термотока всего  $2 \cdot 10^{-3}$  электронов на элемент/с, поэтому прибор способен к рекордно длительному накоплению изображений с экспозицией до 50 ч (по экспериментальным данным). Без охлаждения уровень шумового фона 15 электронов и прямопропорциональный рост сигнала от времени экспозиции наблюдается в интервале до 10 с (см. рис.). Спектральная характеристика монотонна, не имеет локальных интерференционных провалов в интервале 400—1100 нм, квантовая эффективность преобразования 80—85 % в максимуме на волне 800 нм. На входную сторону подложки нанесен фотолюминесцирующий слой коронина толщиной 130 нм, этим получена дополнительная область чувствительности 110—380 нм, правда с эффективностью около 10 %.

При приороговых уровнях освещенности трехфазная матрица способна накапливать заряды под всеми затворами одновременно, а интегратор в выходной цепи — суммировать сигналы с  $2 \times 2$  элементов с усреднением шумов; в однофазных приборах этих возможностей нет. Ил. 12, сп. лит. 23.

И. М.

УДК 621.397.61

Система для тиражирования видеокассет фирмы Sony, Funkschau, 1984, № 15, 16.

На летней международной выставке 1984 г. CES в Чикаго фирма Sony представила новую систему для тиражирования видеокассет модели MVN 5000 B, с помощью которой двухчасовая кассета копируется за 90 с, что в 80 раз быстрее, чем по традиционному методу прямого тиражирования. Эта система предназначена прежде всего для профессиональных студий видеозаписи и копировальных предприятий, поскольку необходимые для ее реализации два устройства имеют весьма значительную стоимость.

С помощью первого устройства первоначально создается промежуточное зеркальное изображение видеогонограммы-оригинала. Затем во втором аппарате пустая лента и зеркальная видеогонограмма сводятся таким образом, что их рабочие слои контактируют непосредственно. В этот момент они подвергаются действию высокочастотного магнитного поля, благодаря чему звуковые и видеосигналы переносятся с зеркальной видеогонограммы на пустую ленту.

Для реализации метода потребовалось создание специальной ленты, кэозрцитивная сила которой втрое превышает кэозрцитивную силу обычной видеоленты. Следствием этого было создание специальной видеоголовки, необходимой для новой ленты.

Основная проблема, возникшая при создании новой системы, — это необходимость тесного контакта между лентами в процессе тиражирования. Он осуществляется с помощью сжатого воздуха, при этом снижается механический износ зеркальной видеофонограммы, которая может многократно использоваться при тиражировании. Ил. 2.

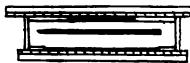
H. Ю.

УДК 621.397.62

**Новый индикационный элемент,  
Тэрэбидзен, 1984, 38, № 1.**

Группа исследователей из японского университета Тохоку в сотрудничестве с японской фирмой «Сэйко дэнси коге» разработала и экспериментально изготовила принципиально новый индикационный элемент, пригодный для изготовления больших ТВ экранов. В этом элементе использована берлинская лазурь, кристаллы которой изменяют свой цвет в результате электрохимической реакции. Кристаллы берлинской лазури состоят из катиона железа, аниона циана и воды. Нормально в кристалле присутствуют ионы как двухвалентного, так и трехвалентного железа, ион трехвалентного железа имеет чистый синий цвет, но приняв электрон,

превращается в бесцветный ион двухвалентного железа. Принципиальная схема нового элемента показана на рисунке. Новый элемент изменяет свой цвет при приложении напряжения 0,2—0,6 В. Быстрота, с которой он реагирует — 0,015 с, не хуже, чем у жидких кристаллов.



Элемент отличает большой срок службы: после 10 миллионов коммутаций характеристики снижаются лишь у 5—6 % элементов. Поскольку изменяется цвет самих кристаллов, информация может считываться под любым углом зрения. Жидкие кристаллы лишены такого свойства. Разработана электрохимическая технология выращивания тонких пленок кристаллов берлинской лазури. Электролитические процессы легко управляются и позволяют сравнительно просто получать тонкие пленки больших размеров. Берлинская лазурь является дешевым сырьем, используемым в красителях. В связи с этим и учитывая высокие характеристики новый элемент более перспективен, чем жидкие кристаллы, для изготовления больших ТВ экранов.

Ф. Б.

УДК 621.374.325  
Выбор порогов квантования при накоплении сигналов прикладного телевидения, Стариков А. Г. Техника кино и телевидения, сер. Техника телевидения, 1984, вып. 1, 37-47.

Статья посвящена оптимизации порогов при квантовании входного сигнала накопителя на три уровня (ноль, единица, минус единица), а также сравнению эффективности накопления двоично и троично квантованных сигналов. Показано, что троичное квантование при простоте реализации имеет еще и малые потери по сравнению с оптимальными для данной помехи обнаружителями, особенно при слабых сигналах. Для помех, отличных от гауссовых, например имеющих распределение Лапласа или Коши, накопитель троично квантованных сигналов эффективнее линейного. Показано также, что применение двоичного квантования целесообразно при известном или случайному знаке полезного сигнала. В последнем случае необходимо использовать устройства редукции входного сигнала, преобразующие плотность распределения помехи в одностороннюю относительно нулевого сигнала. Приведены графики, характеризующие изменение эффективности накопления двоично и троично квантованных сигналов в

зависимости от порогов квантования для различных объемов выборки и отношений сигнал/шум во входном сигнале. Табл. 1, ил. 6, сп. лит. 19.

УДК 621.3.049.77:621.397.13  
Интегральная схема для ТВЧ,  
Тэрэбильэн. 1984. 38, № 4.

Японская фирма Toshiba в сотрудничестве с Японской вещательной корпорацией NHK разработала ИС Z-169 для усиления и распределения сигналов ТВЧ. Ширина полосы усиления 0—270 МГц, что в два раза больше, чем у существующих ИС. Возможно распределение одного входного сигнала на три выхода. Цепь обратной связи снижает искажения и регулирует коэффициент усиления. В новой ИС цепь обратной связи включена в канал усиления; обратный сигнал синфазен основному сигналу, и это определило низкий уровень искажений. ИС имеет собственную цепь смещения, напряжение постоянного тока на ее выходе стабильно поддерживается на нулевом уровне, оно также стабильно к колебаниям напряжения питания и температуры. Диапазон регулирования коэффициента усиления 0—24 дБ. Девиация между тремя выходами не превышает 1 %. Потребляемая мощность лишь 500 мВт. Новая ИС использована в экспериментах в качестве распределителя видеосигналов и корректо-ра-усилителя для ТВЧ.

Ф. Б.

УДК 621.397.2

**Профессиональная видеосистема**  
**фирмы Thomson-CSF, Le Haut-Parleur, 1984, № 1700, 152.**

Видеосистема Tevelex предназначена для передачи ТВ изображений по телефонной линии. Она может использоваться для организации телеконференций или ТВ наблюдения объектов в местах, опасных для жизни. ТВ изображения передаются по каналам телефонной (коллективной или частной) или радиовещательной сетей. Во время передачи система Tevelex преобразует видеосигнал в сигналы стандартного звукового канала, а при приеме выполняется обратное преобразование в видеосигнал, который принимается через ТВ приемник (625 строк). Изображение меняется каждые 6, 12 или 24 с в зависимости от требуемой четкости: 6-с смена кадров соответствует изображению  $128 \times 128$ ; 12-с —  $128 \times 256$ ; 24-с —  $256 \times 256$ . Во время передачи и приема изображения его можно записывать на обычный видеомагнитофон. Система Tevelex осуществляет двустороннюю передачу 8-битовых данных.

T. H

УДК 681.846.7:621.397

Система Hi-Fi VHS, Radio-Electronics, 1983, 54, № 11, 4.

Десять японских фирм-изготовителей кассетных видеомагнитофонов VHS установили общие технические параметры на наклонно-строчную звуковую дорожку. Это еще один шаг в конкуренции с системой Beta Hi-Fi. Долгое время препятствием к соглашению был выбор шумоподавителей. В конечном итоге был разработан новый шумоподавитель, аналогичный модели dbx. Система Hi-Fi VHS использует процесс, называемый

«глубинной записью с уплотнением». В ней применена дополнительная пара звуковых головок в отличие от системы Beta Hi-Fi, где для считывания звукового ЧМ сигнала, входящего в видеинформацию, используются видеоголовки. В варианте VHS ЧМ звуковые сигналы (на несущей 1,3 МГц слева, 1,7 МГц — справа) записываются на ленте врачающимися головками. Видеинформация записывается там же, где и звуковой сигнал, но ближе к поверхности магнитного слоя. Объявленные технические параметры по звуковому каналу системы Hi-Fi

VHS аналогичны соответствующим параметрам системы Beta Hi-Fi: динамический диапазон 80 дБ, частотная характеристика 20—20000 Гц, искажения 0,3 %, детонации фактически нет.

Чтобы обеспечить совместимость, сохранены продольные звуковые дорожки. Эти дорожки в некоторых видеомагнитофонах, включая и новые модели VHS Hi-Fi, стереофонические. Таким образом, новые устройства будут иметь четыре отдельные звуковые дорожки, а также две звуковые стереопары.

Т. Н.

## Съемка и проекция кинофильмов

УДК 778.534.6

Съемки укрупненных макетов, Амер. Cinematogr., 1984, 65, № 2, 73—78.

Рассматривается новый способ изготовления больших макетов и управления во время киносъемок с помощью компьютерной системы Elmer Gantry System, разработанной на киностудии У. Диснея. По заданию выставочного центра Epcot (США) были выполнены методом объемной мультипликации сложные съемки с движения укрупненных макетов «Сельскохозяйственный комплекс в пустыне» длиной 26 м (см. рис.) и «На дне океана»,

полностью подчиненные системе управления IMC 3565, разработанной специализированной фирмой Interactive Motion Control of Culver City, осуществлялись при помощи дистанционного управления на расстоянии 20 м от компьютера пакетами сервов двигателей.

Фирмой Continental Camera были сконструированы для съемок объективы, наклоняющиеся под любым углом относительно перпендикулярной оси, которые предоставили возможность при съемке с движения в непосредственной близости от поверхности макета имитировать полеты над Землей или плавание над морским дном.

Макет сельскохозяйственного комплекса, занимающего участок пустыни, был построен для ограничения его размеров по скользящей шкале масштабов, с соотношениями 30-см поверхности Земли на 25-мм поверхности макета в начале и конце и 30-см на 6-мм в середине. В связи с этим потребовалось соответствующее программирование движения камеры. Под макетом располагался служебный туннель со скрытыми выходами на поверхность к кабелям дистанционного управления динамической моделью воздушного корабля, «летящего» над пустыней. Эффекта его скорости при посадке добивались передвижением съемочной камеры во время экспонирования пленки с частотой 1 кадр/с и «смазанных» благодаря этому контуров изображения.

Макет «На дне океана», оснащенный такой же системой управления, снимали на площадке, заполненной искусственным туманом, создавшим иллюзию полупрозрачной морской воды. Были изготовлены управляемые модели подводных лодок и манекены водолазов. Пузыри воздуха из их аквалангов, рыбы и другие детали, дополняющие впечатление подлинности происход-

ящего на экране, снимались в аквариумах. Изображения совмещали при помощи ТВ техники в процессе перевода изображения с кинопленки на видеоленту и проецировали на выставку на ТВ экраны размером 1,8 × 1,5 м.

Новизна конструкции отличалась также макет космической обитаемой станции, представлявшей собой сферу диаметром 2,5 м. Его врачающаяся центральная часть была освещена изнутри 8000 миниатюрными лампами. Поверхность сферы с жилыми и хозяйственными постройками во избежание возникновения теней освещалась приборами рассеянного света, установленными на одном расстоянии от нее. Съемку производили 65-мм камерой Mitchell с частотой 1 кадр/с с близкого расстояния короткофокусным объективом типа «рыбий глаз» Kowa, f=19 мм, с помощью которого было усилено впечатление объема и размеров макета. Ил. 1:

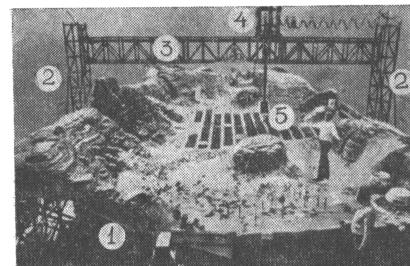
А. Ю.

УДК 778.588:621.397

Оценка цветных фильмокопий, предназначенных для телевидения, Рекомендация SMPTE RP41-1983. SMPTE J., 1984, 93, № 5, 543—544.

Отмечается различие в восприятии изображения цветных кинофильмов, демонстрируемых в кинотеатрах и на экранах домашних телевизоров, из-за относительно малого размера, наличия хорошо наблюдаемых окружающих предметов, существенной засветки изображения в последнем случае, а также адаптации глаз зрителей не к киноизображению, а к уровню среднего освещения в комнате и возможности сравнения киноизображения с реальными окружающими предметами.

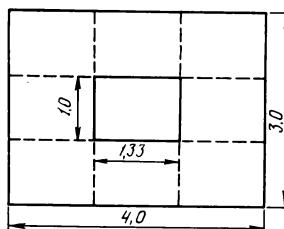
При оценке с помощью кинопроекции фильмокопий, предназначенных для телевидения, должны быть учтены цветность и яркость киноэкрана, создаваемые проек-



состоявшего из двух частей по 18 м, съемки которых были объединены наплытом в непрерывную панораму; использовались 35-мм камеры Mitchell Mark-2. Макеты строили на помостах 1, вдоль которых по рельсовым путям с обеих сторон передвигались параллельно опоры 2, высотой 6 м, поддерживающие 12-м пролетную конструкцию 3 с мостовым краном 4. С помощью крана киносъемочную камеру 5 перемещали по горизонтали и опускали на необходимую для съемки высоту над его поверхностью. Конструкция обеспечивала маневрирование камерой по двум горизонтальным и одной вертикальной осям. Движение камеры и ее съемочные функ-

ционным источником света; цветность, яркость обрамления и его размеры относительно киноэкрана; уровень засветки киноэкрана.

Хотя цветовая температура белого на телевизоре 6500 К, проекционный источник света должен иметь цветовую температуру 5400  $+600$  К— $-400$  К (с учетом отражательных свойств проекционного экрана). Яркость в центре киноэкрана должна быть  $137 \pm 14$  кд/м<sup>2</sup> в сравнении с пиковой яркостью белого на цветном телевизоре 68 кдм<sup>2</sup>. Яркость на расстоянии 5 % от боковых краев киноэкрана должна составлять 90  $\pm 10$  % от центральной яркости.



Наблюдатели располагаются от киноэкрана на расстоянии, 4—6-кратном его высоте. При этом видимая наблюдателями площадь обрамления должна в 8 раз превышать площадь киноэкрана (см. рис.).

Соотношение сторон киноэкрана — обычное, 1,33:1. Яркость освещения обрамления устанавливается равной 1/10 от яркости киноэкрана (без фильма). Цветность должна совпадать с цветностью кинопроекционного источника. Яркость засветки киноэкрана от посторонних источников света не должна превышать 3,4 кд/м<sup>2</sup>. Для ее достижения стены просмотровой комнаты следует окрасить нейтральной краской без ярко выраженного цвета, имеющей небольшой коэффициент отражения.

При числе наблюдателей более 10 размеры экрана оказываются столь большими, что создать площадь обрамления, превышающую в 8 раз площадь экрана, становится невозможным. Условия просмотра без обрамления в темном кинозале менее достоверны, но допустимы при яркости киноэкрана в пределах  $55 \pm 7$  кд/м<sup>2</sup>.

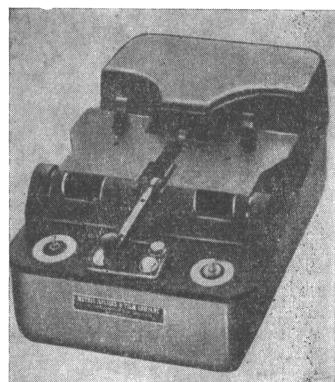
В приложении рассмотрены возможности реализации выдвинутых требований и методы измерения световых характеристик. Ил. 1.

Л. Т. УДК 778.582

Прибор для соединения концов кинопленок, BKSTS J., 1984, № 5, 260.

Прочность липкой ленты, используемой для соединения концов кинопленок на полиэтиленовой основе, с течением времени снижается.

Английская фирма Topham Film and Eng. Ltd. разработала прибор (см. рис.) для сварки концов кинопленок на полиэтиленовой основе с помощью ультразвука. Этот метод обеспечивает надежную и долговеч-



ную «склейку». Выпускаются четыре модели прибора: 3026 — для 16-мм кинопленок, 3001 — для всех форматов кинопленок от 8- до 35-мм, 3070 — для 70-мм и 3105 — для 105-мм кинопленок (микрофильмов). Прибор потребляет незначительную электропитание и может включаться в бытовую электросеть. Ил. 1.

В. У

## Электроника в кинематографии

УДК 621.397.621+771.531.351

Кинопленка и видеолента наконечник вместе! Gibbs D. BKSTS J., 1984, 66, № 7, 318—319.

В настоящее время ни кинопленка, ни видеолента не создают серьезных ограничений для творческой группы, собирающейся снять фильм.

Кинопленка обеспечивает непревзойденное качество изображения по разрешающей способности, широте передаваемых яркостей, богатству цветовых оттенков. К этому следует добавить большие возможности комбинированных съемок и высокое качество звукопередачи. Сравнительно громоздкие методы киносъемки и монтажа кинофильма еще могут быть значительно усовершенствованы.

Видеолента, находящаяся на ранней стадии своего развития, имеет недостатки, обусловленные стоимостью и затратами времени на послесъемочный период. Однако она обеспечивает идеально чистое и устойчивое изображение с великолепным набором специальных эффек-

тов и титров. И если изображение предназначается для просмотра на телевизорах с диагональю около 60 см, качество изображения оказывается весьма высоким. Но главные достоинства видеоленты — ее низкая стоимость и простота воспроизведения изображения.

Высказана целесообразность создания смешанной технологии изготовления фильма, использующей достоинства кинопленки и видеоленты: фильм снимают на кинопленку (для получения оригинала максимально высокого качества); послесъемочные операции выполняются на 25,4-мм видеоленте и кинопленке с использованием наиболее совершенной техники и технологии каждой из этих систем. Конечный продукт этой смешанной технологии — 25,4-мм видеофильм. Система позволяет исключить разрезание и монтаж кинонегатива, который можно многократно использовать при создании других вариантов фильма.

Аппаратура для подобной смешанной технологии изготовления филь-

ма разработана шведской фирмой Profilm Co под шифром Profilm EFC (Electronic Film Conforming) и установлена английской фирмой Filmatic Lab. Lim./ Filmatic Television. Ил. 3.

Л. Т.

УДК 778.534.48

Временной код на киноленте, Patterson R. Ameg. Cinem., 1984, 65, № 5, 103—109.

Временной код SMPTE на видеоленте дает возможность точно монтировать видеофильм, записанный на двух или более видеомагнитофонах посредством перезаписи видеосигналов без использования склеек видеоленты. Временной код нетрудно внести и в магнитную запись звука. Однако применять временной код для кинолент — более сложная проблема, и хотя подобная работа проводится с конца 60-х годов, только в последнее время технология временного кодирования стала целесообразной для использования на кинолентах и позволяет наряду с записью часа, минуты, секунды и номера кад-

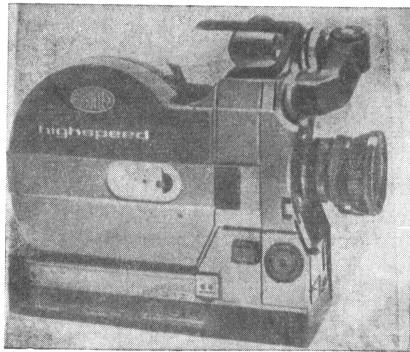
ра записывать и другую информацию: номера сцены, съемочного дубля, части киноленты и т. п. Кодированная информация записывается на кинопленке в съемочной камере и на отдельной ленте с фонограммой в виде нескольких цифр или букв.

Поступившие после киносъемки в компьютеризированную кинолабораторию киноматериалы до их химико-фотографической обработки можно рассортировать с помощью ЭВМ, в частности отделить материалы, требующие форсированной обработки, срочной печати и т. д. При печати временной код, записанный на негативе, переносится на позитив и служит для синхронизации изображения с фонограммой и впечатывания обычных номеров для традиционной системы монтажа фильма.

Однако временной код позволяет применить новую систему монтажа фильмов, исключающую необходимость печати рабочей копии, посредством видеоперезаписи изображения и звука с кинолент в соответствии с данными временного кода. После монтажа таким способом всего фильма компьютер контролирует правильность разрезания негативов; при этом по желанию продюсера имеется возможность печатать фильмокопию не разрезая негативы по данным временного кода.

Временной код можно записать на киноленту оптическим или магнитным способом. При первом способе запись ведется на участке фонограммы или между перфорациями киноленты, при втором — на магнитной дорожке, нанесенной на киноленту или на прозрачном магнитном слое Datakode.

В системе Aaton на киноленту записывается «чистое», некодированное время, что препятствует применению для монтажа компьютеров, но позволяет осуществить многокамерную съемку и синхронную запись звука без применения хлопушек и кабелей. Основу системы составляет применение встроенных в кинокамеру кварцевых часов, генерирующих сигналы времени (с точностью  $\pm 1$  кадр в течение 16 ч), поступающие на светодиоды, которые экспонируют на киноленте до 20 букв или цифр в секунду. Отмечаются номер фильма, год, месяц, день, час, минута, секунда съемки, а также номера сцены и



дубля. Соответствующий блок записи времени устанавливается и на синхронный магнитофон Nagra.

Фирма Teldok (ФРГ) предложила систему упрощенного кода SITCODE, в которой на киноленте отмечаются только пусковые моменты и обеспечивается синхронизация со звуком.

Более совершенна система, разработанная фирмой Coherent Comp., выполненная в виде опоры к стандартной кинокамере (см. рис.) и обеспечивающая запись на киноленту стандартного временного кода SMPTE емкостью 80 бит.

Система магнитной записи временного кода на слое Datakode пока испытывается. Ил. 4.

Л. Т.

УДК 778.534.48

**Временной и монтажный код SMPTE и его применение в фильмоизготовстве, Стартоп M. SMPTE J., 1984, 9, № 3, 235—240.**

Все возрастающее и революционизирующее влияние компьютеров во всех областях техники проявилось в фильмоизготовстве в создании фотографического временного и монтажного кода SMPTE объемом 80 бит, с помощью которого можно не только регистрировать часы, минуты, секунды и кадры, но и записывать метки, характеризующие особенности киносъемки. Эта информация занимает только половину объема кода. Другая половина, пока не используемая, может послужить для программирования второго временного кода, различных меток.

Технология временного кодирования уже давно с успехом применяется в телевидении, обеспечивая с ис-

пользованием компьютера систематизацию и поиск видеозаписей, их синхронизацию и монтаж. Это было предметом зависти кинооператоров, которые только теперь получают аналогичные возможности. Более того, временной код позволяет вести одновременную многокамерную синхронную киносъемку и видеозапись с их общим монтажом с помощью компьютера и видеоперезаписью фильма в соответствии с монтажным листом на скорости 30 кадр/с для передачи по телевидению или 24 кадр/с для изготовления фильмокопий.



Исследования показали, что лучшим способом записи в кинокамере временного кода на киноленту является оптический (фотографический), позволяющий легко переносить код на рабочий позитив в процессе печати негатива. Оптический код записывается с помощью светодиодов рядом с фонограммой киноленты (см. рис.) в момент ее прерывистого движения в фильковом канале кинокамеры. Для последующего воспроизведения кода необходима дополнительная читающая система, содержащая лампу, оптические элементы и фотоприемник. Код можно считывать с неподвижной киноленты.

Даны рекомендации по технологии съемки и монтажа кинофильма с использованием оптического кода на кинонегативе, синхронного магнитного кода, записанного на магнитофоне Stereo Nagra, магнитного кода на рабочем позитиве с поверхностью Datakode и на балансной дорожке синхронной магнитной ленты с фонограммой. Ил. 8, список лит. З.

Л. Т.

## Запись и воспроизведение звука

УДК 778.534.425—416

Магнитная лента PEM-469, Fernseh- und Kino-Technik, 1984, 38, № 7, 290.

Фирма Agfa-Gevaert начала выпускать новую магнитную ленту

PEM469 для профессионального применения на студиях звукозаписи. Лента стандартной ширины от 6,3 до 50,8 мм имеет линейную частотную характеристику в области звуковых частот и низкий уровень шума.

Особо подчеркивается повышенный срок службы ленты, достигнутый в результате развития технологии производства магнитных слоев.

Технические данные: толщина 50 мкм; толщина подложки 33 мкм;

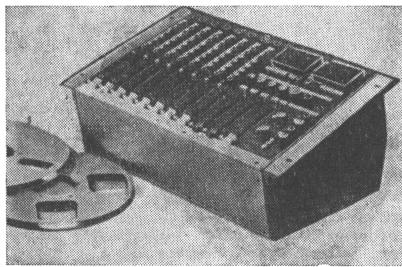
коэффициентная сила 27 кА/м; чувствительность при установленном уровне подмагничивания согласно МЭК (установка на 0 дБ) 1 дБ на частоте 1 кГц; 1,5 дБ на частоте 10 кГц и 2,5 дБ при 16 кГц; коэффициент нелинейных искажений по третьей гармонике  $K_3 = 3\%$  при уровне записи, выше нормированного на 12,5 дБ; уровень насыщения при 10 кГц — 9,5 дБ, на 16 кГц 6,5 дБ; отношение сигнал/шум 63 дБ по стандарту NAB-A или 51 дБ по МККР; копирефект 52 дБ.

В. У.

УДК 778.534.425

**Микшерные пульты серии M, BKSTS J., 1984, № 5, 261.**

Английская фирма Calrec Audio объявила о выпуске миниатюрных микшерных пультов серии M (см.рис.). Пульты имеют 8 или 16 вхо-



дов и предназначены главным образом для внерадиоудийного применения. Чувствительность каждого входа пульта переключается от —70 дБ до —10 дБ для микрофонного и от

—20 дБ до +20 дБ для линейного входа. В каждом звуковом канале имеется трехполосный регулятор тембра с переключаемыми средними частотами, а также фильтры высоких и низких частот со спадом 12 дБ/окт и переключаемыми частотами среза.

Кроме стереофонического выхода в пульте предусмотрен независимый монофонический выход. Связь со студией обеспечивается с помощью встроенного микрофона. Индикаторы уровня имеют переключаемую баллистику. Возможна установка компрессора — лимитера на два звуковых канала. Ил. 1.

Ю. Е.

УДК 778.534.4:771.531.353

**Совершенствование стандарта на многоканальную магнитную фонограмму 70-мм фильмокопий, Моссель J. SMPTE J., 1984, 93, № 5, 502—510.**

Широкоформатные фильмы с шестиканальными магнитными фонограммами, выпускаемые разными киностудиями, существенно различаются по уровню и частотной характеристике звукозаписи, вследствие чего в кинотеатрах приходится индивидуально регулировать звукоспроизведение практически на каждый фильм. Применение систем шумоподавления еще больше усложняет эту проблему. Подкомитет звукооператоров Голливуда и Комитет технологии звукозаписи и звукоспроизведения SMPTE решили установить единый стандарт, который мог бы применяться во всем мире.

В частности, предложено уменьшить на 0,05 мм ширину проецируе-

мого изображения. Благодаря этому, а также уменьшению интервалов между магнитными дорожками можно несколько увеличить их ширину (до 1,9 мм), расположить дорожки симметрично внутри перфораций и частично компенсировать усадку кинопленки по ширине до 0,2%, появляющуюся при хранении триacetатных фильмокопий в течение года. Проблема усадки триacetатной кинопленки столь велика, что в будущем все фильмы с магнитной фонограммой предлагается тиражировать на полизэфирной или другой малоусадочной кинопленке.

Ширину рабочей щели воспроизводящей магнитной головки предложено увеличить до 1,78 взамен существующей 1,27 мм, что улучшит отдачу каждой дорожки на 2,9 дБ. В то же время новые магнитные головки смогут воспроизводить звук и со старых фильмокопий.

Обсуждены и исследованы возможности совершенствования записывающих и воспроизводящих головок и магнитного слоя дорожек, снижения нелинейных искажений, улучшения уровня частотной характеристики и других характеристик записи и воспроизведения и обеспечения их стабильности во всех шести каналах магнитной фонограммы. В соответствии с данными рекомендациями уже снят 70-мм художественный фильм. Предложенные мероприятия позволят улучшить качество звукоспроизведения и четырехканальной фонограммы на 35-мм фильмокопиях системы Cinemascope. Табл. 8, ил. 9, список лит. 12.

Л. Т.

## Оптика и светотехника

УДК 778.38

**Оптическая иллюзия при рассматривании полых отливок, Dultz W. Appl. Opt., 1984, 23, № 2, 200—203.**

Исследуется зрительный феномен, наблюдаемый при рассматривании полой отливки с человеческим лицом. Эффект состоит в том, что наблюдателю кажется, будто рассматриваемое лицо следует за ним взглядом — при любом положении наблюдателя взгляд маски направлен прямо на него. В работе проанализирована история этого феномена, физические и психофизические причины его возникновения, а также предложен простой способ усиления эффекта.

Возникновение эффекта связано с тем, что человеческий мозг привык к рассматриванию определенных образов. В частности, при рассматривании с достаточного удаления псевдоскопического (с искаженной перспективой) изображения полой маски

лица человека наш мозг подсознательно трансформирует изображение маски. Нам кажется, что мы рассматриваем нормальное ортоскопическое изображение, являющееся отражением рассматриваемой полой маски в зеркале, перпендикулярном направлению нашего зрения и проходящем через эту маску. Поэтому после такой инверсии нам представляется, что маска повернулась на угол  $2\alpha$ , где  $\alpha$  — угол, образуемый направлением взгляда маски и направлением, под которым мы ее рассматриваем. Полная иллюзия того, что маска смотрит прямо на наблюдателя, возникает в том случае, когда угол поворота этого инвертированного в нашем мозгу изображения маски относительно ее прежнего положения равен  $\alpha$ . Для усиления эффекта автор предлагает заполнить полу маску прозрачной средой с показателем преломления, большим единицы. В этом случае

вследствие закона Снеллиуса, мы рассматриваем не маску, а ее мнимое изображение, повернутое на некоторый угол, зависящий от показателя преломления. Этот эффект аналогичен рассматриванию дна реки под некоторым углом. Указанное мнимое изображение также псевдоскопическое, и, как и в предыдущем случае, человеческий мозг строит его инвертированную копию. Вследствие введения прозрачной среды угол поворота этого инвертированного изображения уменьшается. Показано, что угол поворота равен  $\alpha$  только для практически нереализуемого случая бесконечно большой величины показателя преломления. Исследовано влияние величины показателя преломления на угол  $\alpha$ .

Анализируется также трюк, который можно применить при рассматривании не только полых отливок, но и барельефов. При рассматривании изображения с помощью

призмы возникает иллюзия, аналогичная изложенной выше. В этом случае обрачивающая призма (типа призмы Дюве) устанавливается перед правым глазом; левый глаз рассматривает изображение свободно.

Представлены экспериментальные фотографии и предложено несколько возможностей практического применения метода. Ил. 4, список лит. 8.

А. Л.

УДК 788.24:628.97

**Яркость экрана на автомобильных киноплощадках «драйв-ин»**, Рекомендация SMPTE RP12—1983. SMPTE J., 1984, 93, № 4, 461.

Рекомендация относится к экранам автомобильных киноплощадок «драйв-ин», на которых зрители смотрят фильмы, не выходя из своих автомобилей.

Яркость экрана следует измерять при отсутствии фильмокопий в кадровом окне кинопроектора с помощью фотометра, имеющего спектральную чувствительность, соответствующую кривой спектральной чувствительности глаза стандартного наблюдателя и определенную американским стандартом ANSI/IES RP-16—1980. Приемный угол фотометра не более  $2^\circ$ . Оптимальная яркость экрана на автомобильных киноплощадках должна соответствовать яркости в закрытых кинотеатрах, определенной стандартом ANSI PH22.196—1978 и равной  $55 \pm 7 \text{ кд}/\text{м}^2$ . Рекомендуемая минимальная яркость в центре экрана должна быть  $24 \text{ кд}/\text{м}^2$ . Минимально допустимая яркость в центре экрана при наблюдении из любого автомобиля не менее  $15 \text{ кд}/\text{м}^2$ .

Яркость экрана на его горизонтальной оси на расстоянии от краев, равном 10 % его ширины, не должна быть меньше 55 % от яркости в центре и должна быть симметричной

относительно центра экрана. Яркость на более близких к краям участках не должна быть ниже 33 % от яркости в центре, наблюдаемой с того же места. Цветовая температура проекционного источника света должна быть в пределах  $5400 \pm 400 \text{ К}$ .

Неодинаковость яркости экрана при переходах с поста на пост не должна превосходить 10 % при работе на одном формате изображения. Если кинопроекторы работают на разных форматах, различие яркости экрана может достигать 15 %. Различие в спектральном составе света при переходах с поста на пост не должно быть более 400 К.

Л. Т.

УДК 788.38

**Хранение цветных изображений и кодирование черно-белых изображений**, Тгівіл М. Appl. Opt., 1984, 23, № 2, 341.

Рассматривается новый метод хранения цветных изображений на одном черно-белом носителе и новый метод кодирования черно-белых изображений в псевдоцветах. Методы основаны на использовании специальной спеклограммы — фотопластинки, на которой записана дифракционная картина от специальной двойной (симметричной) апертуры. Эта спеклограмма содержит большое число пятен (спеклов), ориентация которых соответствует выделенной оси симметрии апертуры. Спеклограмма изготавливается с помощью когерентного света лазера один раз.

Метод кодирования в псевдоцветах основан на контактной печати на негативный материал исходного изображения сквозь спеклограмму. Печать ведется в белом свете с помощью увеличителя. Полученный негатив освещается после химической обработки пучками двух источников бе-

зого света. В одном пучке устанавливается красный светофильтр, а в другом — синий. Один пучок освещает модулированный спеклограммой транспарант с кодируемым изображением нормально, а второй под углом к нему. Этот угол выбирается равным углу дифракции на периодической спекл-структуре, записанной на негативе. Нормально падающий на негатив пучок проходит сквозь него и формирует негативное изображение кодируемого изображения, а второй пучок образует позитивное изображение. Оба изображения накладываются одно на другое и образуют кодированное цветное изображение, в котором красному цвету соответствуют наиболее плотные, а синему — наименее плотные области исходного транспаранта (или наоборот, в зависимости от того, в каком пучке используется синий, а в каком красный светофильтры).

Метод хранения цветных изображений на черно-белом носителе основан на контактном впечатывании цветного изображения в негативный черно-белый носитель сквозь спеклограмму. Вначале сквозь красный светофильтр изображение впечатывается первый раз, затем эта процедура повторяется дважды: один раз сквозь зеленый, а другой — сквозь синий светофильтры. При этом каждый раз спеклограмма поворачивается на  $60^\circ$ . Затем негатив подвергается химической обработке. При восстановлении цветного изображения негатив помещают в систему пространственной фильтрации с точечным источником белого света, а его спектр фильтруют с помощью фильтра, выполненного в соответствующих цветах. Форма фильтра определяется формой апертуры, использованной при записи спеклограммы. Ил. 7, список лит. 6.

А. Л.

## Кинопленка и ее фотографическая обработка

УДК 771.531.35.4:778.6

**Цветная позитивная кинопленка Kodak ECLCPF 5380/7380**, Ровелл С. Ж. et al. SMPTE J., 1984, 93, № 3, 228—234.

Новая цветная позитивная кинопленка пониженного контраста ECLCPF 5380/7380 для получения фильмокопий, предназначенных для непосредственного показа по телевидению или для переноса на видеоленту, выпущенная фирмой Kodak в дополнение к пленке нормального контраста 5384/7384, изготавливается по той же технологии и обрабатывается по тому же процессу ECP-2A, что и последняя. Как и 5384, пленка 5380 малочувствительна к колебаниям условий обработки, которые

вызывают лишь небольшие изменения контраста, одинаковые для всех трех слоев пленки, благодаря чему не нарушается цветовой баланс. Условия печати одинаковы для этих двух пленок, в них применены одни и те же новые желтая и голубая цветные компоненты, образующие красители с большой темновой стабильностью. Полученные с использованием уравнения Аррениуса кривые стабильности показывают, что даже для желтого, наименее стабильного красителя новой пленки выцветание за 50 лет хранения при относительной влажности 40 % и температуре  $24^\circ\text{C}$  (комнатная температура) составляет немногим более 10 %, а при  $15^\circ\text{C}$  (температура,

обычно поддерживаемая в фильмохранилищах) — лишь 3 %.

Пленка 5380 имеет обычное для позитивных цветных кинопленок Kodak строение, показанное на рис. 1, где 1 — защитный слой; 2 — пурпурный (7 — зеленочувствительный); 3 и 5 — промежуточные; 4 — голубой (8 — красночувствительный); 6 — желтый (9 — синечувствительный) слои и 10 — основа. Так как при меньших значениях  $\gamma$  поливают более тонкие эмульсионные слои, они содержат меньше желатины, что обуславливает меньшую набухаемость новой пленки (меньше на 25 %, чем у пленки 5384) в процессе обработки и лучшие условия сушки. Вследствие более низкого контраста

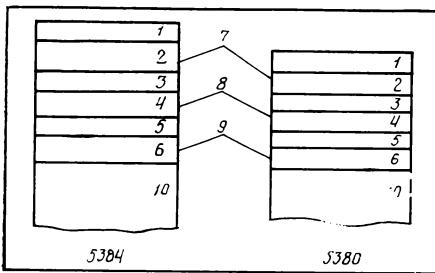


Рис.1

фотографическая фонограмма при печати с одного и того же негатива на пленке 5380 будет иметь несколько худших характеристики, чем фонограмма на пленке 5384 — потерю около 1 дБ в частотной характеристике на ВЧ и в значении отношения сигнал/шум. Поэтому при печати на пленку 5380 негатив фонограммы должен быть несколько более плотным, чем при печати на пленку 5384 (рис. 2).

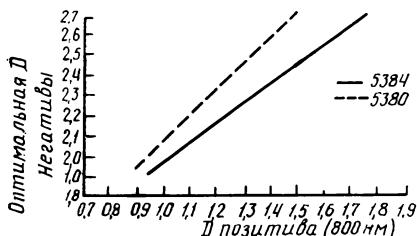


Рис.2

Обе пленки имеют одинаковые характеристики зернистости ( $RMS = 6,0$ ) и резкости (разрешающая

способность  $250 \text{ mm}^{-1}$  при контрасте миры  $16 : 1$  и  $630 \text{ mm}^{-1}$  при контрасте  $1000 : 1$ ). Табл. 2, ил. 13, список лит. 5.

Ц. А.

УДК 77.023.42

Получение обращенных изображений на малосеребряных фотопленках при использовании физического проявления, Биктимиров Р. С. и др. ЖНиПФК, 1984, 29, № 1, 19—22.

Рассматриваются возможные схемы получения обращенных изображений на малосеребряных фотоматериалах и некоторые особенности их реализации. Исследованы две схемы обработки малосеребряных фотоматериалов с физическим проявлением по методу обращения. Обработка по схеме I включает операции: химическое проявление, удаление серебряного изображения в бихроматном отбеливателе, осветление в растворе сульфита натрия, физическое проявление в растворе физического бессеребряного проявителя (ФБП). Эта схема отличается от схемы обращения полносеребряных фотослоев отсутствием операций засветки и фиксирования и заменой второго химического проявления физическим проявлением в ФБП. Обработка по схеме II включает три операции: химическое проявление, физическое проявление в ФБП, удаление серебряного изображения в бихроматном отбеливателе.

Сопоставляются фотографические характеристики малосеребряных пленок, изготовленных на основе различных стандартных эмульсий, обработанных по двум приведенным схемам обращения, а также по нега-

тивному режиму. Сделан вывод о целесообразности реализации рассмотренных в работе схем получения обращенных изображений. Табл. 3, список лит. 5.

Н. Л.

УДК 535.37:621.383.8+77.01

О возможности записи — восстановления изображения в активированных галогенщелочных кристаллах с использованием фотостимулированной люминесценции. Нагли Л. Е., Ольедков В. П., Типан О. О. ЖНиПФК, 1984, 29, № 2, 81—86.

Проведена запись оптического изображения на галогенщелочных кристаллах, активированных ионами таллия и индия. В качестве способа визуализации изображения предложено использовать явление фотостимулированной люминесценции. Сформулированы основные свойства фотографических материалов на основе активированных галогенщелочных кристаллов, в частности: широкая область линейности характеристической кривой, начинающаяся практически с нулевых экспозиций; разрешающая способность материала не хуже нескольких десятков межатомных расстояний; способность системы реализовать как позитивную, так и негативную запись; связь визуализации изображения (записи) с его разрушением. Степень разрушения (возможность многократного считывания) определяется интенсивностью запрашивающего света («стимулирующего» — лазерного света); практически неограниченная сохраняемость при комнатной температуре и другие свойства. Ил. 5, список лит. 9.

Н. Л.

## Авторские свидетельства

### УСТРОЙСТВО ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ НА ЭКРАНЕ ТВ ПРИЕМНИКА

«Устройство для формирования изображения на экране ТВ приемника, содержащее распределитель импульсов, вход которого является первым входом устройства, одни из выходов его подключены к первому, второму и третьему входам блока формирования выходных сигналов, другие выходы соединены с входами блока счетчиков знаков, счетчик строк, вход которого является вторым входом устройства, первый блок памяти, первый вход которого является третьим входом устройства, а выходы подключены к четвертому, пятому и шестому входам блока формирования выходных сигналов, выход которого является выходом устройства, формирователь импульсов записи, первый и второй входы которого являются четвертым и пятым входами устройства соответственно, отличающиеся тем, что с целью повышения быстродействия устройства, оно содержит инвертор, первый и второй коммутаторы, первый и второй блоки элементов И, второй блок памяти и первый и второй блоки коммутации, выходы второго блока памяти подключены к седьмому, восьмому и девятому входам блока формирования выходных сигналов, десятый вход которого соединен с выходом инвертора, с первым входом первого блока коммутации и первым входом блока элементов И, второй вход которого подключен к первому входу первого блока элементов И, и первому выходу формирователя импульсов записи, второй выход которого соединен

с вторым и третьим входами первого и второго блоков элементов И соответственно, третий выход формирователя импульсов записи соединен с третьим и четвертым входами первого и второго блоков элементов И соответственно, выходы которых подключены соответственно к второму, третьему и четвертому входам первого и второго блоков памяти, первые входы которых являются третьим входом устройства, пятый вход первого блока памяти подключен к выходу первого коммутатора, пятый вход второго блока памяти подключен к выходу второго коммутатора, один из входов первого и второго коммутаторов и третий вход формирователей импульсов записи являются шестым входом устройства, другие входы первого и второго коммутатора соединены с выходом счетчика строк, входом инвертора, четвертым входом формирователя импульсов записи, четвертым входом первого блока элементов И, первым входом второго блока коммутации, второй, третий и четвертый входы первого и второго блоков коммутации соединены соответственно с первым, вторым и третьим выходами блока счетчиков знаков, пятые выходы первого и второго блоков коммутации являются четвертым входом устройства, шестой, седьмой и восьмой выходы первого и второго блоков памяти соединены с выходами первого и второго блоков коммутации соответственно».

Авт. свид. № 1080196, заявка № 3341944/18-24, кл. G09G 1/16, приор. от 06.10.81, опубл. 15.03.84.

Авторы: Артюшин Л. Ф., Кипецкий Ю. А., Олиярник Б. А., Шашук Л. М.

# БИБЛИОГРАФИЯ

## Новые книги

### ПЕРЕДАЧА И ОБРАБОТКА ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОЙ И ЗВУКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

**Оптико-структурный машинный анализ изображений/** /Под ред. К. А. Яновского. — М.: Машиностроение, 1984. — 277 с. — Библ. 103 назв. — 3 р. 50 к. 1419 экз. Раскрыты принципы оптико-структурного машинного анализа изображений, включая вопросы математического моделирования, амплитудно-фазового, корреляционно-спектрального и геометрического анализа изображений. Дано описание автоматизированных систем обработки изображений.

**Хорунжий В. А., Долбня Е. В., Богатов П. Н. Акустоэлектроника.** — Киев: Техника, 1984. — 152 с. — Библ. 73 назв. — 80 коп. 4000 экз.

Рассмотрены методы расчета высокоеффективных устройств на поверхностно-акустических волнах, применение акустоэлектронных элементов в системах передачи и обработки информации.

### КИНОФОТОТЕХНИКА

**Кондратенко П. А., Курик М. В. Фотография без серебра.** — М.: Знание, 1984. — 64 с. — Библ. 9 назв. — 11 коп. 32 920 экз.

Обсуждены проблемы взаимодействия света и вещества и основные методы записи изображений на бессеребряных материалах. Эти материалы характеризуются в сравнении с обычными галогенидосеребряными. Показаны ограничения новых методов, проблемы и перспективы развития бессеребряной фотографии.

**Растровые методы получения объемных изображений:** Сб. статей/Под ред. Н. К. Игнатьева. — М.: НИКФИ, 1983. — 96 с. — (Труды НИКФИ, вып. 114). — Библ. в конце статей. — 70 коп. 230 экз.

Опубликованы результаты исследований в области получения объемных изображений некогерентными методами. Рассмотрены способы получения объемных изображений на основе растровой и многоракурсной съемки, включая микросъемку, получения растровых изображений больших размеров и минимизация числа используемых для этого кадров.

**Тарасенко Л. Г. Киноустановка многоцелевого назначения.** — М.: Искусство, 1984. — 127 с. — Библ. 126. — 30 коп. 20 000 экз.

Изложены задачи создания киноустановок многоцелевого назначения и вопросы освещения авансцены кинозала, организации диапроекции и световых эффектов, многоформатной кинопроекции, создания систем звукоусиления в кинозале, звукового оформления, цветомузыки.

**Техника кинопоказа и кинопроката:** Сб. статей. — М.: НИКФИ, 1983. — 114 с. (Труды НИКФИ; вып. 113). — Библ. в конце статей. — 1 руб. 600 экз.

В 12 статьях сборника рассмотрены пути создания линейки кинопроекционных комплексов для киносети СССР, приведены результаты исследования по созданию нового скачкового механизма, малогабаритных источников питания и других агрегатов и узлов киноаппаратуры, а также новые тест-фильмы и методика их рационального использования. Дан анализ отечественных и зарубежных образцов фильмопроверочных столов.

**Шульман М. Я. Фотоаппараты.** — Л.: Машиностроение, 1984. — 142 с. — Библ. 8 назв. — 50 коп. 100 000 экз.

Дано описание основных типов отечественных и зарубежных фотоаппаратов массового выпуска, их узлов и механизмов. Подробно рассмотрены новые электрические и электронные системы автоматизации операций фотосъемки. Изложены перспективы дальнейшего развития конструкции фотоаппаратов, в т. ч. рассчитанных на нетрадиционные системы записи изображения.

**Ширман Н. Т. Из практики — для практики/** 2-е, дополн. изд. — М.: Искусство, 1983. — 151 с. — 60 коп. 50 000 экз.

Обобщен опыт кинолюбителей по киносъемкам на натуре и в интерьерах, по использованию экспонометра, нестандартным способам обработки кинопленки, съемке титров и особым приемам съемки. Приведены усовершенствования съемочных камер, проекторов и приспособлений к ним и технология съемки теневого мультфильма.

### АКУСТИКА И ЭЛЕКТРОАКУСТИКА

**Анерт В., Райхардт В. Основы техники звукоусиления.** — М.: Радио и связь, 1984. — 319 с. — Библ. 276 назв. — 1 р. 80 к. 25 000 экз.

Представлены сведения о теоретических и практических проблемах построения систем звукоусиления для открытых пространств и закрытых помещений. Даётся количественная оценка направленных свойств микрофонов и громкоговорителей, усиления звукового давления, влияния систем звукоусиления на архитектурно-акустические параметры помещений, а также практические примеры создания систем звукоусиления.

**Гулухов А. А., Зорин И. Ф., Никонов А. В. Измерения и контроль трактов звукового вещания.** — М.: Радио и связь, 1984. — 304 с. — Библ. 107 назв. — 1 р. 50 к. 8000 экз.

Приведены сведения о свойствах сигналов звукового вещания, об основных параметрах отдельных участков тракта и методах их измерения. Предлагаются методы повышения точности измерений, сформулированы условия, обеспечивающие получение правильных результатов и требования к измерительной аппаратуре.

### ТЕЛЕВИДЕНИЕ

**Брилиантов Д. П. Конструирование любительских цветных телевизоров.** — М.: Радио и связь, 1984. — 128 с. — Библ. 9 назв. — 1 р. 10 к. 100 000 экз.

В книге рассматриваются варианты конструирования телевизоров с малогабаритными цветными кинескопами 32ЛК1Ц, 25ЛК1Ц и 25ЛК2Ц, принципы построения и работы отдельных блоков, а также практические схемы конструкций.

### ЗАПИСЬ, ОБРАБОТКА, ПЕРЕДАЧА И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ

**Айтмагамбетов А. З. Запись сигналов в системах передачи информации:** Учебное пособие. — Алма-Ата: Каз. ПТИ, 1983. — 48 с. — Библ. 23 назв. — 45 коп. 600 экз.

Указано назначение устройств записи в системах передачи информации; приведены структурная схема аппарата магнитной записи, сведения о его основных узлах, изложены особенности точной магнитной записи и записи ТВ-сигналов, рассмотрено применение магнитной записи, в частности в системах автоматической подачи информации в каналы связи.

**Оптика и связь: Оптическая передача и обработка информации/ А. Козанне и др.; Пер. с фр. — М.: Мир, 1984. — 504 с. — Библ. 368 назв. — 3 руб. 6700 экз.**

В этом первом в мировой литературе учебном пособии по оптическим методам связи и обработки информации даны сведения о распространении электромагнитных волн в среде, в том числе в световоде, изложены принципы голографии, обработки информации методами когерентной и некогерентной оптики, цифровых и аналоговых способов передачи информации, а также описание элементной базы оптической связи и обработки информации включая комбинированные оптико-электронные системы.

## КИНОФОТОТЕХНИКА

**Василевский Ю. А. Бессеребряные и электронные фотографические процессы. — М.: НИКФИ, 1984. — 54 с. — Библ. 11 назв. — 60 коп. 580 экз.**

Рассмотрены современное состояние и перспективы получения фотографического изображения без применения галогенидосеребряных фотоматериалов. Представлены бессеребряные фотографические процессы, показаны их достоинства и недостатки, области применения. В отдельную группу выделены электронные фотографические процессы, в частности магнитная видеозапись, и приведены некоторые случаи их применения.

**Курицын А. М., Шляхтер Е. М. Осветительные компенсационные светофильтры. — М.: НИКФИ, 1984. — 91 с. — Библ. 58 назв. — 300 коп. 400 экз.**

Классифицированы различные компенсационные светофильтры. Приведены характеристики источников света, определяющие требования к номенклатуре и характеристикам светофильтров, типичные случаи использования светофильтров, ассортимент пленочных компенсационных и съемочных светофильтров отечественного и зарубежного производства. Рекомендованы применение и методика подбора фильтров.

**Слуцкий А. Л. Электростатическая фотография. — М.: Искусство, 1984. — 126 с. — Библ. 4 назв. — 50 коп. 50 000 экз.**

Изложены основные принципы и история развития электрофотографии. Классифицированы электрофотографические процессы — классические и необычные. Даны сведения о копировальном оборудовании и области применения электрофотографии.

## КИНОТЕЛЕВИЗИОННАЯ ТЕХНИКА

**Антипов М. В., Гласман К. Ф. Квалиметрия кинотелевизионных систем: Учебное пособие. — Л.: ЛИКИ, 1983. — 111 с. — Библ. 27 назв. — 2 р. 50 к. 500 экз.**

Рассмотрены вопросы оценки качества изображения в кинотелевизионных системах. Показаны общие свойства КТВ системы и преобразования сигналов в ней, а также статистические характеристики и параметры случайных сигналов и флуктуационных помех; проанализировано их преобразование в КТВ системе и определено влияние шумовых параметров отдельных звеньев системы на качество изображения.

## ЭЛЕКТРОАКУСТИКА. ЗВУКОТЕХНИКА

**Емельянов Е. Д. Звукотехника в клубе. — М.: Сов. Россия, 1984. — 112 с. — Библ. 9 назв. — 25 коп. 49200 экз.**

Представлены основные системы записи и воспроизведения звуковых программ, возможности звукотехнических комплексов для клубов и домов культуры, даны рекомендации по выбору помещений для звукозаписи и микрофонов, а также по технологиям записи.

**Кохно М. Т. Звуковое вещание по проводным системам передачи: Учебник для техникумов. — М.: Радио и связь, 1984. — 232 с. — Библ. 21 назв. — 50 коп. 15 000 экз.**

Показаны свойства акустического сигнала и его слухового восприятия. Дана характеристика электроакустического тракта и его элементов (микрофонов, громкоговорителей). Рассмотрены запись и воспроизведение звука, студии звукового вещания, звукофикация открытых пространств и закрытых помещений. Представлены сведения о системах проводного вещания и аппаратуре для них.

**Ружицкий Ю. А., Заикин А. А., Карапетова В. М. Электроакустические и усилительные устройства: Учебное пособие для СГПТУ/ 4-е изд., перер. и доп. — М.: Высшая школа, 1984. — 256 с. — 75 коп. 30 000 экз.**

Приведены сведения об основах акустики, о построении электроакустической аппаратуры и усилительных схем на электровакуумных и полупроводниковых приборах. Дано описание промышленных типов передвижных и стационарных усилительных устройств, основных их неисправностей и методов устранения. По сравнению с 3-м изд. (1975) добавлено описание звуковоспроизводящих устройств КЗВМ-14, «Звук» Т2×25 и «Звук» Т6×50.

## ТЕЛЕВИДЕНИЕ

**Самойлов Г. П., Скотин В. А. Телевизоры и их ремонт: Учебное пособие для СГПТУ/ 3-е изд., доп. и перер. — М.: Радио и связь, 1984. — 336 с. — Библ. 27 назв. — 1 руб. 100 000 экз.**

Изложены основные сведения о построении схем телевизоров и об их параметрах. Рассмотрены современные унифицированные телевизоры черно-белого и цветного изображения, переносные телевизоры, а также их проверка и настройка по ТВ испытательной таблице и контрольно-измерительным приборам. Перечислены основные неисправности, способы их нахождения и устранения.

**Сотников С. К. Регулировка и ремонт цветных телевизоров УМПЦТ(И)-59/61-П. — М.: Радио и связь, 1984. — 120 с. — 75 коп. 200 000 экз.**

Дано представление об испытательных ТВ таблицах и визуальной оценке основных параметров и качества работы унифицированных цветных телевизоров. Рекомендованы методы настройки и регулировки в процессе эксплуатации, обнаружения неисправностей и их устранение непосредственно на местах установки телевизоров.

Я. Б.

# НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ХРОНИКА

## Совещание работников телевидения

Трудно найти область техники, которая могла бы соперничать с телевидением в быстроте освоения и активного применения всего нового, прогрессивного, что создают наука и техника. И сейчас телевидение стоит на пороге решительного обновления технической базы, перехода к принципиально новым средствам ТВ вещания. Столь стремительный прогресс, постоянный интерес к активному расширению и обновлению парка технических средств объясняется огромной и все возрастающей социальной ролью, которую играет телевидение в жизни людей.

В августе 1984 г. принято постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР о развитии в 1984—1990 гг. материально-технической базы телевизионного вещания страны. Постановление нацелено на полное и всестороннее использование достижений научно-технической революции в технике и технологии ТВ вещания.

Задачам, которые вытекают из этого важного документа, было посвящено прошедшее в октябре 1984 г. Всесоюзное совещание работников телевидения. В его работе приняли участие руководители и ведущие специалисты Гостелерадио СССР и союзных республик, Госпланов СССР и РСФСР, Министерства связи СССР, Министерства химической промышленности СССР, Министерства промышленности средств связи, ряда других министерств и ведомств, телекомпаний, исследовательских организаций и конструкторских бюро, разрабатывающих новую ТВ технику, промышленных предприятий, выпускающих ее. Совещание обсудило наиболее актуальные проблемы, которые ставит перед специалистами постановление, оно позволило подвести итоги сделанному, выявить недостатки, мешающие эффективному использованию имеющихся средств и применению новых, определить проблемы, требующие скорейшего решения.

С основным докладом на совещании выступил заместитель председателя Гостелерадио СССР Г. З. Юшкевич. Отметив, что подготовка к трансляции Олимпийских игр 1980 г. позволила создать мощную материально-техническую базу и систему ТВ вещания двух общесоюзных программ на пять вещательных зон, а также значительно укрепить местное вещание; докладчик подчеркнул, что 93 % телестудий ныне работает в цвете. Местные комитеты получили новое оборудование, что предопределило полноценное участие республиканских, краевых и областных ТВ студий в общесоюзных программах.

Закрепить и развивать достигнутое — одна из важных задач, которую выдвигает постановление. Для этого предстоит сделать многое и прежде всего быстрыми темпами продолжить работы по оснащению местных комитетов современным студийным оборудованием.

ТВ техника развивается быстрыми темпами, и чтобы оставаться на уровне мировых достижений, постоянно необходимы значительные усилия. Сейчас главная задача ученых и конструкторов — завершение успешно развивающихся работ по созданию ТВ оборудования IV, цифрового поколения. Докладчик отметил определенные трудности в разработке и внедрении в производство портативного репортажного ТВ оборудования. Но решать эту проблему надо и решать как можно быстрее.

Важнейшей остается и проблема полного охвата населения телевидением при условии высококачественного приема. Особенно остро эта проблема стоит в сельской местности,

причем не только в отдаленных районах. Значительная часть тех, кто не принимает телепередачи или принимает с недопустимо низким уровнем качества, проживает в житницах страны — Краснодарском и Ставропольском краях, в Казахстане.

Далее докладчик дал подробную характеристику конкретных задачам. Постановление дает необходимые для их реализации средства и технику. Однако многое зависит и от нас, многое можно сделать, опираясь на имеющееся. И сейчас большинство телекомпаний оснащено хорошо. Поэтому нельзя мириться с тем, что время от времени от местных комитетов мы получаем передачи низкого технического качества.

Большое место в докладе заняли вопросы работы сети распространения программ телевидения.

Поставлена задача приблизиться к практическому охвату населения телевидением.

Чтобы решить эту важную задачу, надо работать не только над развитием сети распределения ТВ программ, но и научиться максимально эффективно использовать имеющиеся средства. Но как показывает практика, этому не всегда уделяется должное внимание.

С докладом, посвященным разработке новых видов оборудования, выступил на совещании заместитель начальника Главного производственно-технического управления Гостелерадио СССР В. М. Палицкий. Сейчас широко развернуты и успешно ведутся работы по реализации программы создания нового поколения ТВ оборудования. Программа предусматривает создание комплекса студийных аппаратных и передвижных средств вещания с цифровым кодированием сигнала, а также средств профессиональной видеозаписи. Докладчик подчеркнул, что наряду с аппаратно-студийными блоками IV поколения промышленностью будут выпускаться отдельные автономные цифровые устройства: синхронизаторы, блоки видеoeffектов, шумоподавители, кодирующие и декодирующие устройства, корректоры искажений и т. п. Автономные блоки предназначаются не только для АСБ с цифровым кодированием сигналов, они могут входить в состав аналоговых трактов, чтобы не дожидаясь смены поколений оборудования, можно было повысить качество и расширить творческие возможности аналоговой аппаратуры III поколения.

В докладе была дана характеристика работам по созданию передвижных средств ТВ вещания нового поколения, магнитных лент для видео- и звукозаписи, комплекта видеожурналистики, средств видеозаписи, аппаратуры телекино и т. п.

Первые образцы цифровой ТВ аппаратуры (и аппаратно-студийные блоки) появятся довольно скоро. Учитывая современную элементную базу, на первых образцах можно ожидать некоторого увеличения объема и массы комплексов такого оборудования. Возрастет и потребность в производственных площадях, увеличится расход энергии, а следовательно появятся трудности с теплообменом, усложнится система вентиляции. Для решения этих проблем необходимо создание соответствующей базы электрорадиоэлементов.

При внедрении цифровой аппаратуры, где принцип кодирования ТВ сигнала изменен полностью, трудной становится проблема ее испытания. Ее решению поможет создание при Ленинградском радиотелекомплексе специального Испытатель-

ного центра, где новые образцы цифровой аппаратуры будут проходить проверку, обкатку, аттестацию и приемку межведомственной комиссией. В. М. Палицкий коснулся задач, которые ставятся перед Испытательным центром. В докладе проанализированы достоинства цифровой ТВ аппаратуры: это простота систем управления ею, до предела упрощенный контроль по обобщенному параметру — достоверность информации и необычайно широкие творческие возможности, которые открывает цифровая обработка ТВ сигналов, использование встроенных ЭВМ.

С докладом о развитии передающей сети ТВ вещания страны на совещании выступил первый заместитель министра связи СССР Г. Г. Кудрявцев. Докладчик подчеркнул, что темпы развития средств связи опережают темпы развития других отраслей народного хозяйства, но все возрастающие запросы нашей экономики удовлетворяются неполностью.

Существующая ТВ передающая сеть создавалась около 35 лет. В ее составе передающие станции различной мощности, радиорелейные и кабельные линии, приемные станции космических систем «Орбита», «Экран» и «Москва». Сейчас одну программу могут принимать около 245 млн. жителей страны (почти 90 %), две — 197 млн.

Докладчик остановился и на основных проблемах и стратегии решения задачи практически полного охвата телевещанием населения страны и тех трудностях, которые необходимо преодолеть. Основой решения этой задачи должны стать системы спутникового ТВ вещания.

С докладом, посвященным программе капитального строительства, выступил начальник Управления капитального строительства Гостелерадио СССР К. А. Ященко. Докладчик рассмотрел актуальные вопросы капитального строительства и подчеркнул, что особое внимание должно быть уделено проектной документации объектов материально-технической базы телевидения. На ряде объектов она устарела, и уже пришло время ее пересмотреть. Слабым местом строительства является звукоизоляция и акустика аппаратуно-студийных комплексов и киностудий. Этим вопросам следует уделять особое внимание. Необходимо повышать требования к строительным организациям и объекты в недостатками не принимать, технологическое и телевизионное оборудование заказывать своевременно и вводить в эксплуатацию в более сжатые сроки. Предусматривается также большая социальная программа, в которую входят жилищ-

ное строительство и различные объекты соцкультбыта. Выполнение планов капитального строительства 1984—1990 гг. потребует напряженной работы от всех организаций Гостелерадио СССР.

На совещании также выступили заместитель председателя Ленинградского Комитета по телевидению и радиовещанию Д. Н. Дорофеев, начальник ПТО Белорусского РРТЦ Л. В. Костюшко, заместитель председателя Гостелерадио Молдавской ССР Г. А. Лазарьков, заместитель председателя Гостелерадио Казахской ССР Ю. М. Крылов, заместитель начальника В/О «Союзхимфото» Н. Н. Чекушкин, заместитель председателя Гостелерадио Украинской ССР В. В. Егоров, директор Латвийского РРТЦ С. А. Балтс, начальник Технического управления Узбекской ССР С. Б. Сафаев, директор Волгоградского РРТЦ А. С. Дзюбенко, директор Литовского РРТЦ М. А. Бузанас.

Выступившие в прениях не ограничились анализом тех мероприятий, которыми ответили на постановление республиканские, краевые и областные комитеты и предприятия. Много было сказано и о трудностях, которые испытывают некоторые организации.

Решая выдвинутые постановлением большие задачи, не следует упускать из виду и мелочи. Ведь отсутствие вспомогательного оборудования или его низкое качество, плохое оснащение мастерских на телецентрах также влияют на конечное качество продукции — ТВ сигнал.

Немало упреков за низкое качество продукции высушали представители Кировоградского завода радиоизделий, химико-фотографической промышленности. Докладчики указывали на отсутствие звукомонтажных столов, трудности с ремонтом блока видеоголовок. Специалистам ГПТУ Гостелерадио СССР предстоит проанализировать критические замечания и принять конкретные меры по преодолению имеющихся недостатков. Однако основной вывод можно сделать уже сейчас.

Советское телевидение не раз доказывало, что способно решать самые сложные задачи. Новая программа комплексного развития материально-технической базы ТВ вещания потребует полной творческой самоотдачи всех работников телевидения. Совещание еще раз подтвердило, что специалисты советского телевидения готовы делом ответить на заботу Партии и Правительства.

В. В. Макарцев, Л. Е. Чирков



## Всесоюзное совещание по научному кино

В октябре 1984 г. в Москве Союзом кинематографистов СССР совместно со Всесоюзным научно-исследовательским кинофотоинститутом (НИКФИ) было проведено совещание по обмену опытом применения кино в научных исследованиях и производстве научно-популярных и учебных фильмов. В совещании приняли участие представители НИКФИ и киностудий научно-популярных и учебных фильмов, а также работники научно-исследовательских институтов, учебных заведений и других организаций, использующих кино в научной, педагогической и производственной работе.

На совещании были заслушаны 20 докладов и сообщений, а также продемонстрированы и обсуждены 19 фильмов и кинофрагментов. Ряд докладов был посвящен применению

кино в различных областях науки и техники для исследований и контроля. В специальных докладах были рассмотрены вопросы использования стереоизображения в науке и кино, а также перспективы создания голограммического кинематографа и его использования в научных исследованиях (с демонстрацией голограммического ролика с цветным трехмерным изображением).

В совещании приняли участие представители более 60 организаций. В дальнейшем совещания по научному кино было решено проводить ежегодно, чередуя всесоюзные с московскими.

А. С.



## На Международной выставке в Москве

В августе 1984 г. в павильонах выставочного комплекса в Москве прошла международная выставка «Геоэкспо-84», на которой была широко представлена различная аппаратура для геофизических исследований.

Прошедшая выставка еще раз подтвердила, что аппаратура для геофизических исследований быстро совершенствуется, при этом все более широко применяются методы и технические средства фотографии, кино и телевидения. Современная наука о Земле невозможна без разнообразного использования этих методов регистрации, передачи на расстояние и первичной обработки информации об окружающем нас мире.

Участие в выставке приняла и фирма «Аутопан» (ФРГ). Кроме проявочных машин «Мафина», «Флексимат», аппаратуры титульного набора «Автоматик-Супер» и «Варио», фотонаборной машины «Вариотроник» и другого оборудования, с которым советские специалисты могли познакомиться на предыдущих выставках, в частности «Связь-84», фирма представила и ряд новых изделий.

Большими возможностями обладает модификационная система «Леттерфот» М-180 (рис. 1). Эта система позволяет

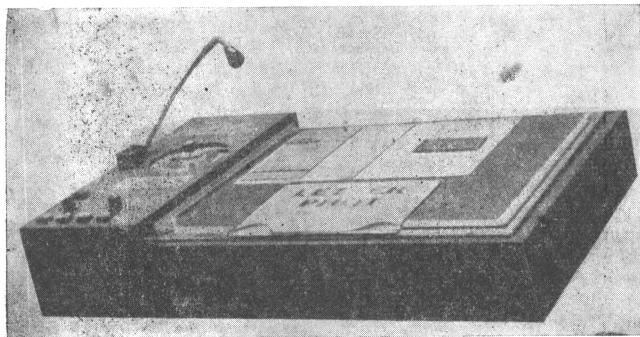


Рис. 1

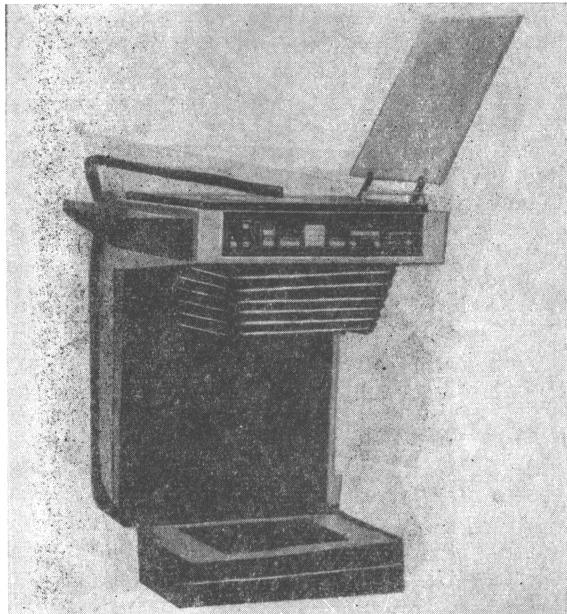


Рис. 2

существенно упростить, разнообразить и интенсифицировать труд художников-графиков при изготовлении шапок, титров и в других работах, часто встречающихся в кино, телевидении, графике.

Система М-180 — это контактно-копировальный прибор, в котором позитивная и негативная пленки с изображениями обрабатываемой надписи, выполненной простым шрифтом, закреплены на двух независимо перемещающихся площадках. Задавая программу взаимного перемещения и изменяя порядок размещения позитива и негатива, можно получить большое число самых различных вариантов оформления надписи. Можно, например, выделить контур шрифта или окружить его многократно повторяющимися наружными линиями, изменить ширину линий или сместить знаки шрифта с тем, чтобы они были набраны внахлест при любой комбинации оттенков или без них. Богатые возможности оформления скрываются и в применении различных вариантов теней, виньеток и окантовок. Система дополнена техникой растр-штриха. Изготавливаемые эскизы надписей могут быть и черно-белыми и цветными.

Размеры прибора 230×600×970 мм, масса 27 кг, питание от сети 220 В/50 Гц. Источник точечного освещения — кварцевая лампа 100 Вт. Время экспозиции одного эскиза 0—30 с. Толщина линий варьируется в интервале 0,25—15 мм с шагом 0,01 мм. Длина теней 0—

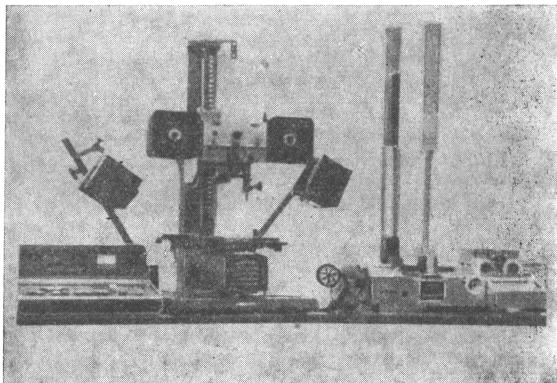


Рис. 3

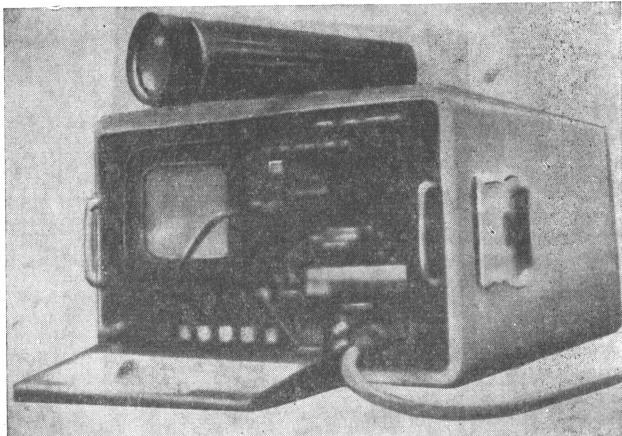


Рис. 4

30 мм, угол наклона — любой. Максимальный формат обрабатываемого материала 530×530 мм.

Автоматическая репро-камера «Леттерфот» АР-2 (рис. 2) относится к поколению аппаратуры, управляемой встроенным микропроцессором; здесь автоматическая наводка на резкость, установка по 6 программам экспозиции и ее последующая коррекция, выбор объективов и управление диафрагмой, определение коэффициента уменьшения или увеличения и т. п. Микропроцессорное управление работой камеры существенно облегчает ее обслуживание, ускоряет работу и снижает вероятность ошибок.

Внимание посетителей привлекла также автоматическая система, содержащая устройство вставки диапозитивов в пластмассовые рамки, автомат нанесения на рамки надписей, которые могут быть выполнены как латинским шрифтом, так и кириллицей, а также устройство сортировки диапозитивов по сериям (рис. 3). Такие автоматические системы особенно полезны при массовом тираже диапозитивов.

Телевизионные установки, предназначенные для работы под водой показали фирмы «Океаникс» (Англия) и ИБАК (ФРГ). Внимание специалистов телевидения привлекли подводные ТВ камеры (на рис. 4 показан телевизионный прибор фирмы «Океаникс»), подводные поисковые мониторы и светильники, насадки «чистой воды», подводные ТВ кабели и другое оборудование. Подводные ТВ установки все шире применяются в работах, связанных с освое-

нием дна океанов и морей, поэтому их совершенствованию уделяется самое серьезное внимание.

К элементам ТВ установок, работающих под водой, предъявляется ряд специфических требований. Кроме способности противостоять высокому давлению, они должны иметь малые размеры, низкую потребляемую мощность. Согласно правилам охраны труда подводные установки должны работать от питающего напряжения менее 30 В. Естественно и требование высокой чувствительности, поскольку нормальная работа подводных телекамер ведется в условиях крайне низкой освещенности. Современные подводные телекамеры насыщаются элементами локальной автоматизации и дистанционного управления. Это необходимо, чтобы освободить водолаза от обслуживания камеры или обеспечить ее самостоятельную работу. Камеры оснащены широкоугольными объективами с переменным фокусным расстоянием, использованы автоматическая регулировка диафрагмы и электронная настройка.

Показанные на выставке передающие камеры подводного телевидения подтвердили и еще одну характерную для нашего времени тенденцию. При безусловном выполнении специфических требований к установкам подводного телевидения продолжается улучшение качества передаваемого изображения. По разрешающей способности и цветопередаче эти камеры приближаются к аналогам, используемым в бытовой аппаратуре и даже профессиональной репортажной технике.



## 60-летие А. Е. Гершберга

Доктору технических наук Анатолию Евгеньевичу Гершбергу, посвятившему почти 30 лет напряженной творческой работы разработке отечественных передающих телевизионных приборов на основе внутреннего фотоэффекта, исполнилось 60 лет. Под его руководством и при непосредственном участии создан и освоен в промышленном производстве ряд новых типов видиконов, которые играли и продолжают играть важную роль в развитии советской ТВ техники.

А. Е. Гершберг родился в 1924 г., в 1949 г. он с отличием закончил Ленинградский политехнический институт и был направлен на производство, где работал технологом цеха, затем начальником лаборатории физических исследований. Работа на производстве позволила ему накопить обширный экспериментальный материал, составивший основу кандидатской диссертации (1959). Докторская диссертация

А. Е. Гершберга (1972) посвящена всестороннему анализу передающих трубок с фотосопротивлением.

А. Е. Гершберг автор около 100 научных работ, в числе которых более 80 статей, 10 изобретений и четыре книги: «Передающие телевизионные трубы с внутренним фотоэффектом», «Электростатические видиконы», «Многосигнальные видиконы». В его монографии «Электронный луч и потенциальный рельеф в электронно-лучевых приборах» проанализированы тонкие физические процессы, протекающие в передающих трубках, систематически, с единой позиции рассмотрена работа всех приборов с накоплением заряда.

Редакция журнала сердечно поздравляет А. Е. Гершберга и желает ему дальнейших творческих успехов.

## АНКЕТА ЖУРНАЛА «ТЕХНИКА КИНО И ТЕЛЕВИДЕНИЯ»

*К нашим читателям!*

Редакция проводит заочную читательскую конференцию, которая должна помочь в дальнейшем уточнении тематических направлений журнала, совершенствовании всей его работы. Просим вас ответить на вопросы нашей анкеты.

Линия отреза

1. С какого времени вы читаете наш журнал? \_\_\_\_\_

2. Какие материалы (рубрики) интересуют вас в первую очередь как специалиста? \_\_\_\_\_

3. Назовите публикации, вызвавшие у вас и ваших коллег наибольший интерес.

4. В чем конкретно выражалась для вас практическая польза этих публикаций?

5. Какие материалы помимо специальных также привлекают ваше внимание?

6. Ваше мнение о новых темах, рубриках, появившихся в журнале в 1984 г.

---

---

---

---

---

7. Какие темы, по вашему мнению, освещаются в журнале еще недостаточно?

---

---

---

---

---

8. Что, на ваш взгляд, могло бы способствовать расширению круга читателей журнала? \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

9. Ваше мнение о языке, стиле, объеме публикаций, качестве оформления.

---

---

---

---

---

10. Краткие сведения о себе (возраст, образование, специальность, место работы). \_\_\_\_\_

---

---

Напоминаем об основных тематических разделах и рубриках журнала: «Научно-технический отдел», «Рекомендовано в производство», «В помощь инженеру», «Из производственного опыта», «Техника и искусство», «Зарубежная техника», «Реферативный отдел», «Библиография».

Чтобы освежить в памяти публикации на разные темы, рекомендуем воспользоваться «Указателем статей, опубликованных в 1984 г.» (см. с. 75—78 этого номера), и указателями, помещенными в последних номерах предыдущих лет.

Ответы на вопросы анкеты впишите в соответствующие графы, вырежьте эти страницы из журнала и пришлите в редакцию по адресу: 125167, ГСП, Москва, Ленинградский проспект, 47, «Техника кино и телевидения». Если о чем-то захочется написать подробнее, сделайте это на отдельном листке.

Заранее благодарим за внимание.

Линия отреза

# УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В 1984 г.

## Научно-технический отдел

### № 1

Стереофония в кино. **Б. Г. Белкин.** 3.

О требованиях к параметрам телевизионной системы высокой четкости для кинематографа. **М. В. Антипин, Л. Л. Полосин.** 14.

Несколько соображений о путях развития стационарной кинопроекционной аппаратуры. **А. М. Мелик-Степанян.** 21.

Кинозркны. **Г. З. Черниловская.** 27.

Развитие отечественной ТВ репортажной техники. **В. А. Петропавловский, Л. Н. Постникова.** 33.

Экономичные устройства питания телевизионных приемников. **З. Аиссани, Д. П. Бриллиантов.** 38.

### № 2

Новый синхронный штативно-плечевой киносъемочный аппарат «Кинор 35С». **С. А. Соломатин, Е. Г. Бычко.** 3.

Применение кинопленки 16-мм формата в кинопроизводстве. **З. А. Бектимирнова, С. А. Бонгард.** 6.

Комплект аппаратуры КЭП-15. **Э. Н. Гриненко, Ю. М. Кузнецов.** 12.

Факторы, вызывающие искажения тембра звука в reverberационном процессе малых помещений. **Я. Ш. Вахитов, Н. А. Смирнова.** 14.

Градуировка головных телефонов. **Ю. А. Индлин.** 18.

Термовизионный метод исследования тепловых полей в кинопроекционной аппаратуре. **Л. Ф. Лысюк, И. А. Преображенский, В. Ю. Торочков.** 21.

Направления развития и методы совершенствования телекинодатчиков. **З. П. Лунева.** 24.

У истоков телевидения (беседа с профессором С. В. Новаковским). **Л. Е. Чирков.** 28.

Абрзивность магнитных лент для профессиональной звукозаписи. **Н. В. Анастасюк, Л. В. Минеева, И. И. Элизасберг.** 35.

О некоторых принципах построения многопрограммного телецентра. **И. А. Мусатов.** 36.

### № 3

Камера цветного телевидения. **В. В. Кандалинский, Я. Б. Розвал.** 3.

Измерение нелинейных искажений в устройствах цифровой записи—воспроизведения звука. **О. В. Ванюшкин, О. Б. Семенов.** 10.

Осветительная аппаратура для специальных видов киносъемок. **Н. В. Алфимова, А. М. Курицын, И. Н. Осколков, Ю. П. Похитонов.** 14.

Инфекционное проявление. **А. В. Редько.** 19.

Кинематограф и ЭВМ. 28.

Исследование перемычающих устройств, находящихся в эксплуатации. **И. Г. Денисов, Г. В. Левитин.** 33.

Усовершенствование контактного датчика кинокопировального аппарата. **Б. В. Валуйский, Н. И. Воронов, В. Н. Чесноков.** 37.

Видикон ЛИ475 диаметром 18 мм с электростатической фокусировкой и магнитным отклонением луча. **А. Г. Лапук, Г. А. Нех.** 40.

Исследование методов улучшения чересстрочного ТВ воспроизведения. **Е. З. Сорока, А. Н. Юлиш.** 43.

Влияние спектральной характеристики чувствительности кремниевого фотодиода на абсолютную погрешность измерения координат цветности. **В. Г. Иванов, Е. Н. Сысоева, М. А. Березина.** 47.

Генерация тест-изображений с регулируемым цветом деталей. **А. Я. Дмитриев, М. Л. Матросов, В. Б. Шиф.** 50.

### № 4

Научно-технический прогресс в производстве фильмов и его экономические аспекты. **В. Л. Трусько, В. В. Чадаев, В. Г. Чернов.** 3.

Повышение эффективности использования производственно-технических баз киностудий. **В. И. Сидоренко.** 9.

Оптическая пространственная фильтрация фотографических фонограмм в белом свете. **А. А. Лапидес.** 14.

Фазовые искажения канала магнитной записи—воспроизведения. **Л. Н. Попов, Л. В. Шитов.** 16.

Перспективная номенклатура киноосветительных светофильтров. **А. М. Курицын, Е. М. Шляхтер.** 19.

Оценка нагрева фильмокопии при кинопроекции. **А. И. Желтов, В. Г. Лапето, Г. Ф. Ничипорович.** 24.

Нестабильность экспозиционного режима при киносъемке. **А. С. Провозин, Ф. И. Цельмер.** 27.

Применение микропроцессоров в передающих телевизионных камерах. **В. В. Быков, О. И. Терехова, А. Я. Хесин.** 30.

Потенциальная эффективность ДИКМ сигналов вещательного телевидения. **Н. Г. Харатишвили.** 36.

Входные цепи устройств отображения ТВ информации с плоским экраном. **Б. В. Казаков, А. А. Рысин.** 38.

Уменьшение разнояркости строк в телевизорах черно-белого изображения с синхронным детектированием. **Г. В. Бабук, А. К. Кустарев, И. В. Петкевич.** 41.

Новые измерители отношения сигнал/шум. **Л. С. Виленчик, В. Г. Девятовский, Б. Б. Демин, Ю. Б. Зверев, М. И. Кривошеев, Р. Л. Марейн, С. А. Третьяк.** 44.

Измерение частоты и девиации ТВ сигналов. **Л. Я. Шапиро.** 46.

Формирование зон видения точечно-фокусирующих экранов. **А. В. Воробьев, Ю. Н. Овчакис, П. Н. Семочкин.** 50.

К вопросу оптимизации голограмических информационных устройств. **С. П. Воробьев.** 52.

### № 5

Обзор основных работ по технике профессиональной кинематографии, выполненных в 1983 году. 3.

Киностудия «Ленфильм». **В. П. Белоусов.** 25.

Перспективный ряд кинопроекционной аппаратуры для киносети. **Л. Г. Ларионов.** 29.

Особенности восстановления звукового сигнала по его огибающей и мгновенной частоте. **Ю. М. Ишуткин.** 35.

Функциональные пороги точности и параметрической надежности механизмов транспортирования ленты. **Н. Н. Коломенский.** 38.

Пропускная способность ТВ системы с предыскажением и корректированием. **Р. Атаканов.** 41.

Генераторы пилообразного напряжения адаптивных ТВ систем. **Г. К. Росаткевич.** 45.

### № 6

Телевизионный комплекс «Ватра» орбитальной космической станции «Салют». **Я. Г. Бративык, Д. П. Бриллиантов, В. В. Мовчан.** 3.

Получение объемных изображений со сжатием по глубине. **Н. К. Игнатьев.** 5.

Компенсатор колебаний изображения НИКФИ-МКБК. **В. Ю. Торочков.** 10.

Светооптические характеристики луп киносъемочных аппаратов. **Л. П. Шадрина, А. Л. Яриновская.** 12.

Измерение параметров движения панорамирующих штативных головок гироскопическим датчиком. Ю. И. Меламед, И. Ф. Рудинский, А. С. Уваров. 18.

Опережающее шумопонижение при записи фотографических фонограмм. Л. И. Журавлева, И. П. Кагановский, Б. Н. Крашенинников, В. В. Раковский. 20.

Интерауральная фазовая аномалия в восприятии стереозвука. А. Терепинг. 22.

Нормирование расхода электроэнергии при производстве кинофильмов. Я. И. Беляев. 25.

Математическая корреляция коэффициентов контрастности с параметрами струйной системы проявления. Ф. С. Болотников, Ю. С. Соколов. 26.

Научная организация труда на телевидении: актуальные проблемы и перспективы. Ю. Б. Волегов. 29.

Сокращение цифрового потока программы телевидения до 34 Мбит/с. В. Н. Меренков, Г. Г. Мурджикнели, Г. О. Николаев, С. В. Оранский, Н. Н. Шостацкий. 33.

Особенности применения ИС ЦАП К1118ПА1 для восстановления ТВ изображения. Ю. М. Грешищев, А. Г. Гуднов, А.-И. К. Марцинкевичюс, Р. Л. Пошунас. 37.

Видеоконы ЛИ481 и ЛИ482 для двухтрубочных камер ЦТ с улучшенным качеством изображения. А. Е. Гершберг, А. П. Головина, З. И. Кузьмина, Г. И. Коршунова, А. С. Маркизов, Н. Н. Михайлов-Теплов, С. П. Нижегородов. 39.

Рефераты депонированных статей. 42.

## № 7

Принципы построения устройств контроля износа фильмокопий. Н. Г. Киселев. 3.

Исследование шумовых характеристик киносъемочных аппаратов. Э. Л. Виноградова, Г. И. Голубева, М. Ю. Либерман. 11.

Применение графов для кодирования информации в высокоплотной цифровой магнитной записи. Б. С. Оболихин, Г. Н. Розоринов. 16.

Устройства сдвига частот для подавления акустической обратной связи. Л. Д. Королев. 18.

Выбор измеряемого параметра для автоматизации управления работой проявлочных машин. Г. П. Фаерман. 22.

Стереофонический звук в телевизионном вещании. Ю. А. Ковалгин, В. В. Однолько. 25.

Расчет формы эталонного сигнала СЕКАМ с целью его записи в память цифрового генератора цветных полос. Ж. Депари (Франция). 32.

Телекиноаппаратная для телецентров IV поколения. Н. А. Карабльник, В. Е. Тимофеев. 37.

Анализ работы выходного каскада генератора строчной развертки с параллельным питанием. З. Аиссани. 39

## № 8

Новый этап развития советской кинематографии. Ф. Т. Ермаш. 3.

Расчет цветовоспроизведения фотографического изображения по характеристикам кинопленок. Л. Л. Полосин, Э. А. Сорри, Е. Ф. Шкуто. 7.

Автоматизированное определение параметров коррекции при поэлементной печати кинофотоизображений. В. М. Васькин, О. Г. Овилко, С. И. Шрайбер. 12.

Синхронный с изображением электронный монтаж фонограмм. Е. В. Никульский. 23.

Влияние оксиэтилцеллюлозы на качество раздельной обработки фонограмм цветных фильмокопий. Р. С. Зуева, Т. В. Константинова. 31.

Микропроцессорная система для автоматической настройки камер ЦТ. Б. Н. Бычков, В. А. Дамбит, Н. А. Калинин, Н. Н. Кузнецова, Б. А. Ромашов, Б. С. Тимофеев. 35.

Расширение полосы частот телефонных каналов, используемых для репортажей. А. А. Терепинг. 42.

Фильтрация ТВ раstra с помощью протяженного источника белого света. А. А. Лапидес. 43.

## № 9

Перспективы развития техники кинематографии. Ю. А. Василевский, В. Г. Комар, В. Г. Чернов, А. М. Чесноков. 3.

Устройство синхронизации аппаратуры магнитной записи и видеозображения. А. К. Ермолин. 13.

Тест-проектор для контроля качества киносъемочных объективов. И. В. Гордеева, А. В. Дягилева, А. Л. Кривовяз, А. Н. Любавин, М. Б. Meerzon. 17.

Аналоговые электронные регуляторы уровня сигнала. О. Б. Королева, С. В. Сидоров, Э. П. Тараков. 19.

Система автоматической настройки камеры видеожурналистики. Я. Б. Розвал, В. В. Мейстер. 24.

Программируемый ТВ синхрогенератор. Л. В. Долина, В. А. Циганков. 29.

## № 10

Праздник советского кино. 3.

Методика расчета усилителей натяжения киноленты. А. М. Мелик-Степанян. 4.

Возможность повышения уровня намагниченности фильмограмм на перфорированном носителе. А. И. Александер, Г. А. Гельперн, В. И. Красилева. 10.

Зрительский успех художественных фильмов с различным форматом кадра. П. Г. Глуховцев, Е. Е. Голубков, В. Г. Комар. 14.

Взаимосвязь неустойчивости кадров на этапах сквозного кинематографического процесса. Б. Н. Тараков. 16.

Извлечение серебра из серебросодержащих промывных вод ионообменным способом. Ю. А. Виноградов, Н. К. Дудяк, Т. А. Новацкая, Т. М. Синькова. 19.

Определение статистических характеристик сенситометрических параметров фотографических эмульсий. В. В. Епифанова, И. Г. Казачинский. 21.

Опыт экспериментального стереоцветного вещания. В. Е. Джакония, Е. А. Дубинина, В. В. Дуклау, В. С. Петров, О. В. Украинский, С. М. Шапиро. 25.

Передача двух программ цветного ТВ по одному каналу связи. В. Н. Безруков, Ю. Б. Зубарев, В. П. Косс, К. Т. Кудрявцев, С. В. Новаковский. 31.

Этапы большого пути. Беседа с И. А. Росселевичем. 35.

Выбор параметров амплитудно-частотных предыскажений для видеомагнитофонов. Л. Н. Баланин. 43.

Распознавание систем цветного ТВ по длительности сигнала цветовой синхронизации. Э. П. Владков (Болгария). 47.

Устройство управления режимами работы запоминающей электронно-лучевой трубки литокон. И. А. Смирнова. 51.

Исследование распределения намагниченности на рабочей поверхности магнитных головок магнитооптическим методом. В. Л. Грибков, В. Е. Зубов, Г. С. Кринчик, В. А. Лыков, С. Г. Мучиев, С. И. Никаноров. 53.

## № 11

Оценка качества фотографических изображений. М. В. Антипин, К. Ф. Гласман, Л. Н. Кириллова, Р. Н. Никифорова, Т. Н. Строгалева. 3.

Анализ автоматических систем управления электролизом отработанных фиксирующих растворов. В. Н. Кривцов, С. С. Савичев, А. П. Федоров. 7.

Исследование цветовоспроизведения в негативно-позитивном процессе с кинопленками ЛН-7, ЛН-8, ЦП-8Р. В. А. Зернов, А. М. Малеев, А. М. Сухотин, Л. В. Яремко. 12.

Влияние качества кинопленок на параметры киносъемочной аппаратуры. В. Ф. Гордеев, С. Г. Местковский, Л. И. Офицеров. 19.

Исследование коробления киноленты. Г. В. Левитин, Т. А. Трубникова. 24.

Триникон HBST в камерах цветного телевидения для видеожурналистики. М. Н. Товбин. 26.

Цифровые методы в устройствах записи цветных ТВ изображений на кинопленку. Р. Я. Кривицкая, В. М. Семенов. 31.

Телекинодатчики цветного изображения: состояние и перспективы. З. П. Лунева, С. В. Новаковский. 36.

Об улучшении качества ТВ изображения. Н. Г. Румянцев. 40.

Растровые цветокодирующие светофильтры для однотрубочных камер ЦТ. В. М. Иванова, Л. А. Любавская, Ю. Н. Тарасов, М. Н. Черепанова. 44.

Текущее планирование производства телепередач в режиме диалога «человек-ЭВМ». Л. А. Шкляр. 49.

Рефераты депонированных статей.

## № 12

Номенклатурный ряд кинопроекционной аппаратуры. О. Ф. Гребенников, К. И. Петров, А. В. Соколов, В. Ю. Торцов, В. Л. Трусько. 3.

Оптимизация конструкций малтийского механизма на основе функционально-стоимостного анализа. Г. М. Луговой, В. С. Якимович. 6.

Структурометрические характеристики изображения и качество цветопередачи при высокотемпературной обработке цветных позитивных кинопленок. А. В. Редько, Х. Шульц (ГДР). 9.

Методика оценки износстойкости кинопленок с антифрикционной защитой. Л. Б. Брайнин, Н. Г. Зябкина, А. Я. Кессель, Ю. Е. Савченков. 14.

Методика проектирования низкочастотных рупорных громкоговорителей. Вылечев П. (НРБ). 18.

Передача ТВ сигналов по волоконно-оптическим линиям связи. М. Л. Гринштейн, В. И. Кириллов, Н. В. Мальцева, В. В. Сериков, А. П. Ткаченко. 24.

Видеоканал и выбор формата для видеомагнитофона второго поколения. И. А. Слуцкий, Б. Я. Смирнов.

Максимальный параллакс стереотелевизионной системы. Ю. А. Наволоцкий. 29.

Телевизионный аналогово-цифровой преобразователь на микросхемах 1107ПВ1. В. П. Гозбенко, Н. Д. Цыкало.

Общая и спектральная неравномерность сигнала по полю мишени передающих ТВ трубок. В. П. Климашин, Л. Ф. Лысюк, И. А. Преображенский. 34.

## Из редакционной почты

Оценка технического уровня киноаппаратуры. А. Г. Гилинский, П. В. Ирз. 6,53.

Требования к камере учебного телевидения. Ю. П. Пушкарев. 7,42.

К дискуссии о терминологии в кинотехнике. И. М. Даудкин. 10,55.

Рациональная организация ремонта киноаппаратуры. Е. А. Белецкий, Ю. Я. Коржов. 11, 59.

## Стандартизация

Совещание рабочей группы специалистов по тест-фильмам. Е. Л. Нельский, Т. П. Романова. 1,50.

Проблема выбора пред- и постфильтров для цифрового ТВ стандарта 4:2:2. В. А. Хлебородов, А. Л. Штейнберг. 2,50

Рефераты депонированных статей. 2,54

Новое в международной стандартизации цифрового телевидения. М. И. Кривошеев, С. И. Никаноров, В. А. Хлебородов. 9,32

## Рекомендовано в производство

Телевизионный анализатор «Цвет-2М». Э. Н. Гриненко, Г. И. Зотов. 6,43

Цифровой корректор временных искажений «Цифра 101» для видеомагнитофонов формата «С». О. А. Гергель, А. Б. Штейн. 6,46

Цифроаналоговый преобразователь СВ-23. В. П. Гозбенко, Н. Д. Цыкало. 7,45

Переносной усилитель мощности УО67. Е. Н. Костюченкова, Ю. А. Никифоров, Э. П. Тарасов. 8,46

Видеомагнитофон «Кадр-103СЦ». Л. Г. Лишин. 9,38

Серийные ТВ камеры с твердотельным датчиком изображения. А. В. Балягин. 9,46

Подэкранный индикатор уровня сигнала. Я. И. Депман, Ф. А. Липко. 12, 37.

## В помощь инженеру

Особенности эксплуатации передающих камер цветного телевизионного вещания. 9,48.

## Техника и искусство

Операторская работа в фильме «Торпедоносцы». В. В. Ильин. 1,47.

Видеотехника и документальное кино. М. Е. Голдовская. 2,41

«Эмоциональное» экспонирование и качество изображения. В. Г. Чумак. 3,54

Опыт создания пространственной среды в фильмах. Л. Г. Паашвили. 4,54

Съемки в Каракумах. Х. В. Триандафилов. 5,49

Будущее за видеofilmами. А. А. Белинский. 6,55

Как снимался фильм «Восхождение на Эверест». 7,48

Кино «говорит» изображением. Беседа с оператором Ф. Ульдрихом. 8,53

Природа видеоизображения и документальный экран.

Проблемы выразительности. В. А. Гусев. 9,54

О съемке фильма «Возвращение с орбиты». 10,57

Организация колорита цветного фильма. А. И. Умикова, В. М. Максимова. 11, 51.

Работа оператора на историческом фильме. Д. Димитров (НРБ). 12, 41.

## Из производственного опыта

Бригадная форма организации и оплаты труда с использованием КТУ. Р. Вильгергт. 1,53.

Новое в светотехническом оснащении киностудии «Мосфильм». Г. И. Хазанов. 2,55.

Пульт комментатора. Л. М. Гостеева, М. К. Твердохлеб. 2,59.

Сепарирующее устройство для дополнительного сбора серебра. Э. Г. Махновский. 3, 60.

Введение титров, содержащих символы национального алфавита, через синтезатор знаков СЗТ-1. Н. Д. Калиниченко. 4, 63.

Кольцевая приставка к кинопроектору «Украина». Л. И. Касталльский. 4, 64.

Электропривод профессионального киносъемочного аппарата. В. Г. Абакумов, Я. В. Вржесневский, А. И. Мирошников, А. М. Прядко, В. В. Халяпин. 5, 54.

Улучшение читаемости надписей на игровых фонах. В. Г. Волокушин, О. В. Друкой. 6, 57.

Фильтр проявочной машины для очистки воды. В. И. Кореневский, И. В. Лебедева, А. В. Охотников. 7, 56.

Генератор телевизионных сигналов. С. С. Буркацкий. 8, 58.

Внедрение бригадной формы организации и оплаты труда при ремонте подвижного состава киностудии. **К. И. Урбанович.** 8, 59.

Из практики эксплуатации СЦ аккумуляторов. **Ю. Г. Старostenко, Д. Г. Васильев.** 9, 60.

Программная реализация часов времени. **В. Г. Гладченко.** 10, 63.

Улучшение цветовоспроизведения ТВ камер. **Г. В. Лурие.** 11, 61.

Зависимость качества изображения в кинонегативе от смещений кинопленки вдоль оптической оси киносъемочного объектива. **А. В. Кутай, Ч. Р. Шакиров.** 12, 46.

Генератор испытательных сигналов ТВ трактов. **В. В. Галушки.** 12, 49.

## Зарубежная техника

Актуальные проблемы вещательного телевидения (по материалам XIII Международного симпозиума по телевидению в Монтере). **С. И. Никаноров, В. А. Хлебородов.** 1, 56.

Четкость изображения в кино и телевидении. 2, 61. Состояние телевидения и кинематографа в Западной Европе. 2, 63.

Видеосистема Betacam. **А. Я. Хесин.** 3, 61. 70-мм лазерный телекинопроектор с бегущим пятном для ТВЧ. 4, 65.

Стандартизация 8-мм формата видеозаписи. **Н. И. Юхалова.** 4, 67.

Высокочувствительные преобразователи свет-сигнал и камеры ЦТ. **И. Н. Курков, Н. К. Миленин.** 5, 59.

Применение афокальных насадок при автоматической проекции. 6, 61.

Разработка универсальной системы для производства ТВ программ. 6, 62.

Система 8-мм видеозаписи Kodavision. 7, 58.

Возможности формата Супер-8. 7, 60.

Полностью полупроводниковые ТВ камеры. **Ф. Р. Бушанский, Н. К. Миленин.** 8, 60.

Состояние стереоскопического кинематографа за рубежом (1 часть). **И. Н. Александр, А. С. Хайкин.** 9, 61.

Состояние стереоскопического кинематографа за рубежом (2 часть). 10, 64.

Система японского телетекста. **В. В. Быков, Ф. Р. Бушанский.** 11, 64.

Некоторые вопросы кинопроката и эксплуатации кинотеатров. **В. И. Ушагина.** 11, 67.

Передвижные репортажные телевизионные станции. **Л. Н. Постникова.** 12, 52.

Стандарт DASH на цифровую магнитную запись звука и магнитофоны на его основе. 12, 57.

## Библиография

Новые книги (обзор). 1, 52, 55, 66; 2, 76; 6, 75; 7, 72; 8, 75; 9, 78; 10, 76;

Книга о технике цифровой обработки и передачи изображений. **Я. Л. Бутовский.** 6, 74.

Сборник трудов ВУЗОРТ. **В. И. Ушагина.** 10, 75.

## Научно-техническая хроника

«Науку на службу человечеству». 1, 75.

Орден заводу «Москинап». 1, 78.

Взаимовыгодное сотрудничество. 1, 79.

Семинар по повышению квалификации информационных работников кинематографии. 2, 77.

«Техника кино и телевидения» в Болгарии. 2, 78.

Памяти Олега Ивановича Иошина. 2, 79.

Соглашение с ГО «Болгарская кинематография». 3, 78.

Отраслевой семинар по проблеме качества ТВ изображений. 3, 78.

К восьмидесятилетию профессора С. И. Катаева. 3, 79.

Задачи кинематографистов в свете решений июньского и декабрьского (1983 г.) Пленумов ЦК КПСС. 4, 79.

Юбилей ученого. 4, 79.

ВНИИ телевидения и радиовещания 50 лет. 5, 79.

К 100-летию изобретения диска Нипкова. 6, 76.

К 80-летию ученого. 6, 76.

Выставка фирмы Bell and Howell в Москве. 6, 77.

Памяти И. М. Болотникова. 6, 79.

Всесоюзный семинар главных инженеров. 7, 73.

Научно-техническая конференция в Ленинграде. 7, 74.

Устный выпуск журнала в Доме ученых. 7, 75.

Памяти А. И. Гана. 7, 77.

Итоги XVII Всесоюзного кинофестиваля. 8, 76.

О результатах IX Всесоюзного конкурса на лучшее использование отечественных цветных негативных кинопленок. 8, 76.

Новое в технике и технологии комбинированных съемок. 8, 77.

К 75-летию профессора И. С. Голода. 8, 78.

Памяти В. Г. Лукачера. 8, 79.

Юбилей Л. И. Сажина. 9, 79.

Памятные даты. **В. Г. Лукачев.** 10, 77.

Улучшать кинообслуживание населения. 11, 78.

Юбилей телевидения Болгарии. 11, 79.

Совещание работников телевидения. 12, 69.

Всесоюзное совещание по научному кино. 12, 70.

На международной выставке в Москве. 12, 71.

60-летие А. Е. Гершберга. 12, 72.

Авторские свидетельства. 1, 20, 37, 45, 49; 2, 27, 49, 53, 64; 3, 27, 53, 67; 4, 23, 29, 53, 62; 5, 37, 40, 48; 6, 28, 60, 73; 7, 41, 78;

8, 22, 78; 9, 23, 31, 37, 53; 10, 24, 34, 46, 52, 79; 11, 35, 48, 68;

12, 23, 40, 51, 66;

## АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ СТАТЕЙ

- Абакумов В. Г., Вржесневский Я. В., Мирошников А. И., Прядко А. М., Халиянин В. В. 5, 54.  
 Айссани З., Бриллиантов Д. П. 1, 38.  
 Айссани З. 7, 39.  
 Александр И. Н., Хайкин А. С. 9, 61; 10, 64.  
 Александр А. И., Гельперн Г. А., Красилева В. И. 10, 10.  
 Алфимова Н. В., Курицын А. М., Осколов И. Н., Покитонов Ю. П. 3, 14.  
 Анастасиос Н. В., Минеева Л. В., Элиасберг И. И. 2, 35.  
 Антипин М. В., Полосин Л. Л. 1, 14.  
 Антипин М. В., Гласман К. Ф., Кириллова Л. Н., Никифорова Р. Н., Строгалева Т. Н. 11, 3.  
 Атаханов Р. 5, 41.  
 Бабук Г. В., Кустарев А. К., Петкевич И. В. 4, 41.  
 Баланин Л. Н. 10, 43.  
 Балягин А. В. 9, 46.  
 Белкин Б. Г. 1, 3.  
 Белоусов В. П. 5, 25.  
 Беляев Я. И. 6, 25.  
 Белинский А. А. 6, 55.  
 Белецкий Е. А., Коржов Ю. Я. 11, 59.  
 Безруков В. Н., Зубарев Ю. Б., Косс В. П., Кудрявцев К. Т., Новаковский С. В. 10, 31.  
 Бектикова З. А., Бонгард С. А. 2, 6.  
 Болотников Ф. С., Соколов Ю. С. 6, 26.  
 Бративык Я. Г., Бриллиантов Д. П., Мовчан В. В. 6, 3.  
 Брайнин Л. Б., Зябкина Н. Г., Кессель Я. И., Савченков Ю. Е. 12, 14.  
 Бутовский Я. Л. 6, 74.  
 Буркацкий С. С. 8, 58.  
 Бушанский Ф. Р., Миленин Н. К. 8, 60.  
 Быков В. В., Терехова О. И., Хесин А. Я. 4, 30.  
 Быков В. В., Бушанский Ф. Р. 11, 64.  
 Бычков Б. Н., Дамбит В. А., Калинин Н. А., Кузнецова Н. Н., Ромашов Б. А., Тимофеев Б. С. 8, 35.  
 Валуйский Б. В., Воронов Н. И., Чесноков В. Н. 3, 37.  
 Ванюшкин О. В., Семенов О. Б. 3, 10.  
 Васильевский Ю. А., Комар В. Г., Чернов В. Г., Чесноков А. М. 9, 3.  
 Вацкин В. М., Овилко О. Г., Шрайбер С. И. 8, 12.  
 Вахитов Я. Ш., Смирнова Н. А. 2, 14.  
 Вильгерт Р. 1, 53.  
 Виноградов Ю. А., Дудяк Н. К., Ношацкая Т. А., Синькова Т. М. 10, 19.  
 Виноградова Э. Л., Голубева Г. И., Либерман М. Ю. 7, 11.  
 Виленчик Л. С., Девятовский В. Г., Демин Б. Б., Зверев Ю. Б., Кривошеев М. И., Марейн Р. Л., Третьяк С. А. 4, 44.  
 Владиков Э. П. 10, 47  
 Волегов Ю. Б. 6, 29  
 Волокушин В. Г., Друшкой О. В. 6, 57  
 Боробьев А. В., Овечкин Ю. Н., Семочкин П. Н. 4, 50  
 Боробьев С. П. 4, 52  
 Выльчев П. (НРБ). 12, 18.  
 Галушкин В. В. 12, 49.  
 Гергель О. А., Штейн А. Б. 6, 46  
 Гершберг А. Е., Головина А. П., Кузьминова З. И., Коршунова Г. И., Маркизов А. С., Михайлова-Теплов Н. Н., Нижегородов С. П. 6, 39  
 Гилинский А. Г., Ирз П. В. 6, 53  
 Гладченко В. Г. 10, 63  
 Глуховцев П. Г., Голубков Е. Е., Комар В. Г. 10, 14  
 Гозбенко В. П., Цыкало Н. Д. 7, 45; 12, 31.  
 Голдовская М. Е. 2, 41  
 Гордеева И. В., Дягилева А. В., Кривовяз А. Л., Любавин А. Н., Меерзон М. Б. 9, 17  
 Гордеев В. Ф., Месткобский С. Г., Офицеров Л. И. 11, 19.  
 Гостеева Л. М., Твердохлеб М. К. 2, 59  
 Гриненко Э. Н., Зотов Г. И. 6, 43  
 Грибков В. Л., Зубов В. Е., Криничик Г. С., Лысков В. А., Мучиев С. Г., Никаноров С. И. 10, 53  
 Гринштейн М. Л., Кириллов В. И., Мальцева Н. В., Сериков В. В., Ткаченко А. П. 12, 24.  
 Гречишев Ю. М., Гуднов А. Г., Марцинкевич А.-И. К., Поюнас Р. Л. 6, 37  
 Гребенников О. Ф., Петров К. И., Соколов А. В., Торочков В. Ю., Трусько В. Л. 12, 3.  
 Гусев В. А. 9, 54  
 Давыдкин И. М. 10, 55  
 Джакония В. Е., Дубинина Е. А., Дуклау В. Б., Петров В. С., Украинский О. В., Шапиро С. М. 10, 25  
 Денисов И. Г., Левитин Г. В. 3, 33  
 Депарн Ж. (Франция) 7, 32  
 Депман Я. И., Липко Ф. А. 12, 37.  
 Димитров Д. (НРБ) 12, 41.  
 Долина Л. В., Циганков В. А. 9, 29  
 Дмитриев А. Я., Матросов М. Л., Шиф Б. Б. 3, 50  
 Ермаш Ф. Т. 8, 3  
 Ермолин А. К. 9, 13  
 Елифанова В. В., Казачинский И. Г. 10, 21  
 Желтов А. И., Лапето В. Г., Ничипорович Г. Ф. 4, 24  
 Журавлева Л. И., Кагановский И. П., Крашенинников Б. Н., Раковский В. В. 6, 20  
 Зуева Р. С., Константинова Т. В. 8, 31  
 Зернов В. А., Малеев А. М., Сухотин А. М., Яремко Л. В. 11, 12.  
 Иванов В. Г., Сысоева Е. Н., Березина М. А. 3, 47  
 Иванова В. М., Любавская Л. А., Тарасов Ю. Н., Черепанова М. Н. 11, 44.  
 Игнатьев Н. К. 6, 5  
 Ильин В. В. 1, 47  
 Индлин Ю. А. 2, 18  
 Ишуткин Ю. М. 5, 35  
 Казаков Б. В., Рысин А. А. 4, 38  
 Калиниченко Н. Д. 4, 63  
 Кандалинский В. В., Розвал Я. Б. 3, 3  
 Карапанов Н. А., Тимофеев В. Е. 7, 37  
 Кастьялский Л. И. 4, 64  
 Киселев Н. Г. 7, 3  
 Климаншин В. П., Лысюк Л. Ф., Преображенский И. А. 12, 34.  
 Ковалгин Ю. А., Одноцелько В. В. 7, 25  
 Коломенский Н. Н. 5, 38  
 Королева О. Б., Сидоров С. В., Тарасов Э. П. 9, 19  
 Королев Л. Д. 7, 18  
 Кореневский В. И., Лебедева И. В., Охотников А. В. 7, 56  
 Костюченкова Е. Н., Никифоров Ю. А., Тарасов Э. П. 8, 46  
 Кривицкая Р. Я., Семенов В. М. 11, 31.  
 Кривошеев М. И., Никаноров С. И., Хлебородов В. А. 9, 32  
 Кривозубов В. Н., Савичев С. С., Федоров А. П. 11, 7.  
 Курицын А. М., Шляхтер Е. М. 4, 19  
 Курков И. Н., Миленин Н. К. 5, 59  
 Кутай А. В., Шакиров И. Р. 12, 46.  
 Лапидес А. А. 4, 14; 8, 43  
 Лапук А. Г., Нех Г. А. 3, 40  
 Ларионов Л. Г. 6, 29.  
 Левитин Г. В., Трубникова Т. А. 11, 24.  
 Лишин Л. Г. 9, 38  
 Луговой Г. М., Якимович В. С. 12, 6.  
 Лунева З. П., Новаковский С. В. 11, 36.  
 Лунева З. П. 2, 24  
 Лукачев В. Г. 10, 77  
 Лурие Г. В. 11, 61.  
 Лысяк Ю. П., Преображенский И. А., Торочков В. Ю. 2, 21  
 Махновский Э. Г. 3, 60  
 Мелик-Степанян А. М. 1, 21; 10, 4  
 Меламед Ю. И., Рудинский И. Ф., Уваров А. С. 6, 18  
 Меренков В. Н., Мурджинели Г. Г., Николаев Г. О., Оранский С. В., Шостакий Н. Н. 6, 33  
 Мусатов И. А. 2, 36.  
 Наволоцкий Ю. А. 12, 29.  
 Нельский Е. Л., Романова Т. П. 1, 50  
 Никаноров С. И., Хлебородов В. А. 1, 56  
 Никульский В. В. 8, 23  
 Оболыкшто Б. С., Розоринов Г. Н. 7, 16  
 Пааташвили Л. Г. 4, 54  
 Петропавловский В. А., Постникова Л. Н. 1, 33  
 Полосин Л. Л., Сорри Э. А., Шкуто Е. Ф. 8, 7  
 Попов Л. Н., Шитов Л. В. 4, 16  
 Постникова Л. Н. 12, 52.  
 Провозин А. С., Цельмер Ф. И. 4, 27  
 Пушкарев Ю. П. 7, 42  
 Редько А. В. 3, 19  
 Редько А. В., Шульц Х. (ГДР). 12, 9.  
 Розвал Я. Б., Мейстер В. В. 9, 24  
 Росаткевич Г. К. 5, 45  
 Румянцев Н. Г. 11, 40.  
 Сидоренко В. И. 4, 9  
 Слуцкий И. А., Смирнов Б. Я. 12, 26.  
 Смирнова И. А. 10, 51  
 Соломатин С. А., Бычко Е. Г. 2, 3  
 Сорока Е. З., Юлиш А. Н. 3, 43  
 Старostenko Ю. Г., Васильев Д. Г. 9, 60  
 Тарасов Б. Н. 10, 16  
 Терепинг А. 6, 22; 8, 42  
 Товбин М. Н. 11, 26.  
 Торочков В. Ю. 6, 10  
 Триандалиев Х. В. 5, 49  
 Трусько В. Л., Чадаев В. В., Чернов В. Г. 4, 3  
 Умикова А. И., Максимова В. М. 11, 51.  
 Урбанович К. И. 8, 59  
 Ушагина В. И. 10, 75; 11, 67.  
 Фаерман Г. П. 7, 22  
 Хазанов Г. И. 2, 55  
 Харatiшвили Н. Г. 4, 36  
 Хесин А. Я. 3, 61  
 Хлебородов В. А., Штейнберг А. Л. 2, 50  
 Черниловская Г. З. 1, 27  
 Чирков Л. Е. 2, 28  
 Чумак В. Г. 3, 54  
 Шадрина Л. П., Яриновская А. Л. 6, 12  
 Шапиро Л. Я. 4, 46  
 Шкляр Л. А. 11, 49.  
 Юхалова Н. И. 4, 67

УДК 778.55

**Номенклатурный ряд кинопроекционной аппаратуры.** Гребенников О. Ф., Петров К. И., Соколов А. В., Торочкин В. Ю., Трусыков В. Л. Техника кино и телевидения, 1984, № 12, с. 3—6.

Рассмотрены основные преимущества и принципы построения номенклатурного ряда кинопроекционной аппаратуры. Табл. 2, список лит. 12.

УДК 778.531

**Оптимизация конструкции мальтийского механизма на основе функционально-стоимостного анализа.** Луговой Г. М., Якимович В. С. Техника кино и телевидения, 1984, № 12, с. 6—8.

Приведен пример практического применения функционально-стоимостного анализа к оптимизации конструкции мальтийских механизмов, позволяющей снизить трудоемкость их изготовления. Табл. 3, ил. 2, список лит. 3.

УДК 771.531.351.4:778.6].023.415.5

**Структурометрические характеристики изображения и качество цветопередачи при высокотемпературной обработке цветных позитивных кинопленок.** Редько А. В., Шульц Х. Техника кино и телевидения, 1984, № 12, с. 9—14.

Установлено, что гидрофобные цветообразующие компоненты обеспечивают более высокие структурно-режиссурные характеристики цветной позитивной пленки при высокотемпературной обработке, чем гидрофильные. Определено, что при такой обработке, сокращающей продолжительность процесса в 2,5 раза, получается цветное изображение, которое по сенситометрическим параметрам, гранулярности, резкости краев, ЧКХ, а также по стабильности образовавшихся красителей не уступает соответствующим показателям при стандартной обработке. Табл. 5, ил. 6, список лит. 14.

УДК 771.531.35.021.55]:620.178.16

**Методика оценки износстойкости кинопленок с антифрикционной защитой.** Брайнин Л. Б., Зябкина Н. Г., Кессель А. Я., Савченков Ю. Е. Техника кино и телевидения, 1984, № 12, с. 14—18.

Изучена износстойкость кинопленок с антифрикционной защитой эмульсионного и противоскребывающего лакового слоев различными склерометрическими методами в условиях переменной нагрузки, скорости и влажности. Установлена корреляционная связь между результатами исследованных методов, позволяющая сделать вывод о взаимозаменяемости исследуемых методов и возможности выбора одного из них для количественной оценки износстойкости кинопленок. Ил. 6, список лит. 12.

УДК 621.395.623.54.001.63

**Методика проектирования низкочастотных рупорных громкоговорителей.** Вяльчев П. И. (НРБ). Техника кино и телевидения, 1984, № 12, с. 18—23.

На основе анализа эквивалентных схем проведен анализ и выполнен расчет рабочих характеристик разработанного в Болгарии рупорного громкоговорителя «НИВОКС». Приведены технические характеристики громкоговорителя. Ил. 9, список лит. 9.

УДК 621.397.13.029.7

**Передача ТВ сигналов по волоконно-оптическим линиям связи.** Гринштейн М. Л., Кириллов В. И., Мальцева Н. В., Сериков В. В., Ткаченко А. П. Техника кино и телевидения, 1984, № 12, с. 24—26.

Рассмотрены некоторые варианты построения частотных модуляторов и демодуляторов ТВ сигналов, передаваемых с высокой линейностью по волоконно-оптической линии связи. Приведены результаты экспериментальных исследований. Ил. 2, табл. 1, список лит. 6.

УДК 621.397.611.13M

**Видеоканал и выбор формата для видеомагнитофона второго поколения.** Слуцкий И. А., Смирнов Б. Я. Техника кино и телевидения, 1984, № 12, с. 26—28. Рассмотрены принципы построения электронного блока видеоканала для видеомагнитофонов второго поколения на магнитной ленте с перпендикулярной анизотропией. Разработана схема тактовой и байтовой синхронизации видеоканала с запоминающим устройством для фазировки каналов. Предложены возможные варианты форматов записи. Табл. 1, ил. 4, список лит. 13.

## Рефераты статей,

## опубликованных

## в № 12, 1984 г.

УДК 621.397.13:778.4

**Максимальный параллакс стереотелевизионной системы.** Наволоцкий Ю. А. Техника кино и телевидения, 1984, № 12, с. 29—31.

Описаны экспериментальные исследования зависимости максимального параллакса от коэффициента помехи и от изменения полосы частот пропускаемых одним из каналов стереотелевизионной системы, при проведении которых применена новая методика предъявления эксперту стереотелевизионных изображений. Приведены результаты статистической обработки полученных экспериментальных данных. Табл. 2, ил. 2, список лит. 12.

УДК 621.397.6.049.77

**Телевизионный аналогово-цифровой преобразователь на микросхемах 1107ПВ1.** Гозбенко В. П., Цыкало Н. Д. Техника кино и телевидения, 1984, № 12, с. 31—34.

Рассмотрен принцип работы ТВ АЦП на микросхемах 1107ПВ1, приведены структурная и принципиальные схемы отдельных функциональных узлов, осцилограммы сигналов и временная диаграмма. Ил. 6, список лит. 3.

УДК 621.385.832.564.4

**Общая и спектральная неравномерность сигнала по полю мишени передающих ТВ трубок.** Климаншин В. П., Лысюк Л. Ф., Преображенский И. А. Техника кино и телевидения, 1984, № 12, с. 34—36.

Рассмотрена установка и приведены результаты исследований неравномерного отклика передающих ТВ трубок типа видикон при равномерном освещении их мишени. Исследованы видиконы ЛИ-450, ЛИ-457 и японские видиконы 8758А (фирма «Хитачи»). Исследования показали, что имеется возможность снизить неравномерность сигнала на растре ТВ трубы на 4—6 %. Отмечена одновременно с общей неравномерностью сигнала по кадру неоднородность спектральной чувствительности видиконов. Ил. 4, список лит. 3.

УДК 621.397.6.085.3.037.372

**Подэкранный индикатор уровня сигнала.** Депман Я. И., Липко Ф. А. Техника кино и телевидения, 1984, № 12, с. 37—40.

Рассмотрены принцип действия, схемные и конструктивные особенности, технические характеристики подэкранныго индикатора уровня цифрового типа. Ил. 6, список лит. 3.

УДК 791.44.071.52

**Работа оператора на историческом фильме.** Димитров Д. Техника кино и телевидения, 1984, № 12, с. 41—45.

В публикуемой беседе оператор Венец Димитров рассказывает о своей работе на исторических фильмах, о принципах, полагаемых в основу их изобразительного решения. Ил. 2.

УДК 771.537.625

**Зависимость качества изображения в кинонегативе от смещений кинопленки вдоль оптической оси киносъемочного объектива.** Кутай А. В., Шакиров Ч. Р. Техника кино и телевидения, 1984, № 12, с. 46—49. Исследовано влияние смещения кинопленки вдоль оптической оси объектива на резкость изображения и установлена допустимая величина этого смещения. Рассмотрено устройство, позволяющее оперативно контролировать осевое смещение кинопленки во время съемки. Табл. 1, ил. 5, список лит. 3.

УДК 621.317.765

**Генератор испытательных сигналов ТВ трактов.** Галушко В. В. Техника кино и телевидения, 1984, № 12, с. 49—51.

УДК 621.397.6-182.3

**Передвижные репортажные телевизионные станции.** Постникова Л. Н. Техника кино и телевидения, 1984, № 12, с. 52—57.

Технический редактор Л. Тришина

Сдано в набор 09.10.84 Подписано к печати 6.12.84 Т-22922  
Формат 84×108<sup>1/16</sup> Печать высокая Усл. п. л. 8,4  
Уч.-изд. л. 10,6 Тираж 5500 экз. Заказ 2778 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

## **Журнал «Техника кино и телевидения» в 1985 г.**

---

Постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по дальнейшему повышению идеально-художественного уровня кинофильмов и укреплению материально-технической базы кинематографии» и о развитии в 1984—1990 годах материально-технической базы телевизионного вещания в стране на многие годы спределили основные направления развития советской кинематографии и телевидения, сформулировали те главные задачи, на решении которых должны быть сосредоточены коллективные усилия всех работников наших отраслей.

В 1985 г. центральное место в публикациях журнала займут материалы о конкретных мероприятиях союзных и республиканских организаций по реализации этих постановлений. Донести до каждого, кто посвятил свой труд кинематографии и телевидению, ту информацию, которая поможет активнее и с максимальной пользой включиться в работу,— в этом редакция видит одну из важнейших своих задач.

В 1984 г. проведены и будут продолжены в 1985 г. меры по повышению эффективности публикаций, совершенствованию тематической структуры с тем, чтобы более полно и разносторонне учесть интересы читателей. Будет расширена публикация обзорно-аналитических статей, обобщающих лучший отечественный и зарубежный опыт развития техники и технологии кино- и телепроизводства.

Постановления предусматривают ускоренную разработку и внедрение в производство новой, отвечающей последним достижениям науки и техники профессиональной аппаратуры. В рубрике журнала «Рекомендовано в производство» раскрываются технические и технологические параметры новой отечественной профессиональной аппаратуры, поступающей в серийное производство. Такие публикации планируются по всем новым изделиям.

# Журнал «Техника кино и телевидения» в 1985 г.

70972

В 1985 г. отбор тем для публикаций в «Производственном отделе» журнала будет проводиться на основе данных централизованных конкурсов. Эти публикации призваны содействовать широкому и быстрому внедрению наиболее эффективных изобретений и рационализаторских предложений, внесенных работниками кино и телевидения.

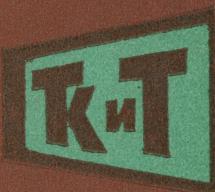
Введя с 1984 г. новую рубрику «Техника и искусство», редакция ставила задачу содействовать изучению и широкому распространению опыта применения техники мастерами кино и телевидения, сделать его достоянием многих. Уже первые публикации под этой рубрикой вскрыли всю актуальность и важность всестороннего исследования взаимовлияния и неразрывности техники и искусства во всех аспектах этой сложной и до сих пор недостаточно полно исследованной проблемы. В 1985 г. планируется продолжить рубрику, совершенствуя ее по тематике.

Вышедшие в 1983—1984 гг. публикации о ветеранах кино и телевидения с интересом встречены читателями. В 1985 г. эта важная работа получит дальнейшее развитие.

Редакция всегда уделяла серьезное внимание различным контактам с читателями. В 1985 г. планируется провести читательские конференции в различных городах страны.

Ждем мы и ваших писем, дорогие читатели. Ваши отзывы о публикациях, предложения, поддержка и критика помогут правильнее ориентировать работу редакции и редакции.

Техника кино и телевидения, 1984, № 12, 1—80.



Цена 90 коп.