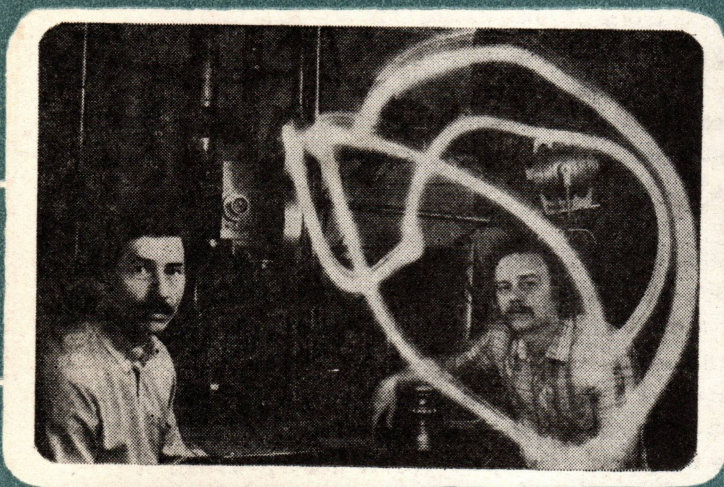


ТКТ

ISSN 0040-2249

12/86

Техника кино и телевидения



- ПРИБОР ЗАПИСИ ПРИ ОБЪЕКТИВНОЙ ОЦЕНКЕ МАГНИТНЫХ НОСИТЕЛЕЙ — НЕОБХОДИМА
- РЕЖИССЕР: «...КИНО, КАК И ЛЮБОЕ ИСКУССТВО — УЧЕБНОЕ ПО СВОЕЙ ПРИРОДЕ»
- АВТОМАТИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ ПРИ ТЕЛЕВИЗИОННОМ ПОКАЗЕ КИНОФИЛЬМОВ. ПРОБЛЕМЫ И ЗАДАЧИ
- КОНСТРУИРОВАНИЕ ТЕЛЕВИЗИОННОЙ АППАРАТУРЫ ПОДАЕТСЯ АВТОМАТИЗАЦИИ
- НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС В ЗАРУБЕЖНОЙ КИНЕМАТОГРАФИИ

Дорогие читатели!

Постоянная информация о ходе научно-технического прогресса в кинематографии и телевидении становится главной темой наших публикаций. Современный этап отличает широкое, гибкое применение микропроцессоров во всех звеньях кино- и телепроизводств. Ведется подготовка к серийному выпуску телевизионной техники нового цифрового поколения, существенно видоизменяющей и расширяющей технологические и творческие возможности и телевидения и кинематографа. Развитие технических средств телевидения высокой четкости не только выводит ТВ вещание на новый уровень, но и создает базу для последовательного применения электронных средств и технологии в кинопроизводстве. Публикациям по этим актуальнейшим темам будет отведено основное место. Возрастает объем публикаций по видеобытовой технике и видеопоказу, по технике и технологии для кинолюбителей.

Наш журнал — одно из немногих изданий, где постоянно и всесторонне обсуждается роль техники в решении художественных задач искусства кино и телевидения. Ставшие регулярными контакты с творческими и техническими работниками киностудий и телецентров, которым адресуется большая часть публикаций, позволят сосредоточить внимание на текущих проблемах, расширить и по объему и тематически публикации на производственные темы.

В нашем журнале читатель найдет сведения о новом в международной и внутрисоюзной стандартизации, информацию о конференциях, выставках, заседаниях НТС и других событиях в кино и телевидении, публикации по истории техники. Журнал дает широкую информацию о новейших в мире достижениях, изобретениях, разработках и образцах техники, наиболее интересных публикациях в других журналах. Словом, вы найдете в журнале ответы на все вопросы, которые ставит повседневная практика развития кино и телевидения.

В 1985—1986 годах проведена большая работа по тематической перестройке журнала, его оформления, которая будет продолжена и в 1987 г. Мы надеемся, что вашим активным участием в подписной кампании вы, дорогие читатели, поддержите наши усилия сделать журнал интереснее, более полезным и нужным вам.

Индивидуальная подписка на журнал принимается без ограничений. Подписаться можно начиная с любого месяца на любой срок у общественных распространителей печати, в пунктах и агентствах «Союзпечати», в местных отделениях связи. Стоимость подписки на год 10 руб. 80 коп, полугодие 5 руб. 40 коп., квартал 2 руб. 70 коп.



Ежемесячный
научно-технический
журнал
Государственного комитета
СССР по кинематографии

Издается с 1957 года

Техника кино и телевидения

1986
№ 12 (360)

Декабрь

Исследования
Разработки
Эксплуатация
Экономика

Главный редактор
В. В. Макарец

Редакционная коллегия

В. В. Андреев
М. В. Антипин
И. Н. Александр
С. А. Бонгард
В. М. Бондарчук
Я. Л. Бутовский
Ю. А. Василевский
В. Ф. Гордеев
О. Ф. Гребенников
С. И. Катаев
В. В. Коваленко
В. Г. Комар
М. И. Кривошеев
В. Г. Маковеев
С. И. Никаноров
С. М. Проворнов
И. А. Росселевич
С. А. Соломатин
В. Л. Трусько
В. И. Ушагина
В. В. Чаадаев
В. Г. Чернов
Л. Е. Чирков
зам. гл. редактора
Г. З. Юшкявичус

Адрес редакции
125167, Москва, А-167,
Ленинградский про-
спект, 47

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

МОСКВА,
«ИСКУССТВО»
Собиновский пер., 7

В НОМЕРЕ:

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ

Буреев Ю. А., Василевский Ю. А., Ковшуля Л. И., Павленко Ю. Е.
Проблемы оценки качества магнитных носителей для звукозаписи 3
Айзман И. М., Крупников А. З., Кулиев Р. Г.
Теоретический анализ процесса разматывания киноленты 8
Исаев П. И.
Некоторые возможности улучшения светотехнических характеристик кинопроекторных ламп накаливания **Игнатьев Н. К.**
Определение предельной скорости панорамирования при киносъёмке **Чигаров Е. К.**
Принципы построения и функционирования конструкторско-технологической части интегрированного производственного комплекса телевизионной аппаратуры 21
Иванов В. Г.
Точность цветового баланса в системе программной цветокоррекции 25
Морев В. П.
Об определении искажений ТВ изображения с летательных аппаратов 35

Рекомендовано в производство Басов Ю. Г., Калинин Ю. С., Прокудин В. С.
Герметичный импульсный светильник для подводного фотографирования 38

ТЕХНИКА И ИСКУССТВО

Киноязык научного фильма 41

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ОТДЕЛ

Обмен опытом Елхов Ю. А.
Киносъёмка игровых актерских сцен на фоне диапозитивной проекции 47

Озолиньш А. П.
Устройство контроля звука 49

3 ИЗ ИСТОРИИ ТЕХНИКИ

Гордийчук И. Б.
К истории советского звукового кинематографа 55
Из редакционной почты Печко А. А.
Повышение культуры кинообслуживания — индивидуальный звуковой канал 59

ЗАРУБЕЖНАЯ ТЕХНИКА

Научно-технические достижения в кинематографии «Прогресс 1985» 60
Коротко о новом 65

БИБЛИОГРАФИЯ

Новые книги 40, 72, 74

ХРОНИКА

Совещание кинематографистов во Владивостоке 71
Дроздова М. А.
Поддержать престиж кинематографа 73

Авторские свидетельства 46, 54

Указатель статей, опубликованных в 1986 г. 75
Алфавитный указатель авторов статей 79
Рефераты статей, опубликованных в номере 80

CONTENTS

SCIENCE AND ENGINEERING

Bureev Yu. A., Vasilevsky Yu. A., Kovshul'ia L. I., Pavlenko Yu. Ye. Problems in Quality Assessment of Magnetic Media for Sound Recording

In the paper, several types of magnetic medium for cassette sound recording are compared by the electro-acoustical characteristics and subjective assessments. It is shown that the traditional test methods do not allow these media quality to be assessed to the full.

Izeman I. M., Krupnikov A. Z., Kuliev R. G. A Theoretical Analysis of the Film Unwinding Process

The paper considers the operation of the film unwinding system (FUS) in all possible modes of film equipment functioning. By analytically studying the fundamental dynamic equation for rotary rolls and release print preservation conditions, expressions have been found for design parameters of the system to provide its optimum operation mode. Separated and analysed are the static and dynamic components of film tension forces arising in starting, stable motion and stop of film equipment.

Isayev P. I. Some Possibilities of Improving Light Characteristics of Projection Incandescent Lamps

Considered are the ways of improving light characteristics of projection incandescent lamps. For this type of lamps grouped by glower shapes, plotted are analytical and experimental spatial curves of light intensity distribution, determined are the relations between the coefficients of using light sources and the lens condenser coverage angle for each glower type, and derived are convenient formulae for calculating useful light fluxes of projection units.

Ignatiev N. K. Determination of the Panning Speed Limit in Film Shooting

By conversing, the well-known formulae and tables of viewing panning limit modes have been summarized in a single graph to facilitate considerably the work of cameramen in real operation condition.

Chigarov Ye. K. The Design and Functioning Principles of the Construction-Technological Section in the Integrated Production Complex

The author analyses the major stages in automation of construction-technological design of TV equipment; and describes the structure and component elements of the construction-technological section in integrated production complex including complexes for designing electronic units and mechanical assemblies, and also for technological pre-production measures for TV equipment production. The problems of creating a single distributed automated data base are considered.

Ivanov V. G. Accuracy of Color Balance in the Program Color Correction System

Determined are the accuracy of color balance correction and the capacity of correcting signals in the program color correction system in chosen observation conditions.

Morev V. P. On Determining TV Picture Distortions from Aircrafts

The author analyses the problems of determining the value of projection distortions in aerolandscape pictures based on spectrum peculiarities.

Recommended for Production

Basov Yu. G., Kalinin Yu. S., Prokudin V. S. A Sealed Pulse Lamp for Underwater Photography

In the paper the design implementation of a lamp is considered. The block diagram and the basic electric circuit of the lamp as well as its technical specifications are presented.

ENGINEERING AND ART

The Language of Science Film

In an interview with film director of Centrnauchfilm Film Studio V. M. Kobrin, the problems of making science-popular and educational films are discussed.

PRODUCTION SECTION

Elkhov Yu. A. Shooting of Actor Scenes on the Slide Projection Background

The author of the paper shares his experience in using slide projection when shooting the «Document «P» film

Ozolinsh A. P. Sound Control Unit

Considered are the functioning principles and the circuit of a unit providing visual sound level control by the height of the displaying column formed on the video monitor screen. The unit is operated as a part of the standard TV studio equipment.

FROM THE HISTORY OF ENGINEERING

Gordiychuk I. B. On the History of Soviet Sound Cinematography

The paper considers the stages in the development of Soviet sound cinematography beginning from the first projects by P. Tager and A. Shorin.

From Editorial Mail

Pechko A. A. Improving the Culture of Cinema Service — An Individual Sound Channel

The author suggests that there should be special seats in cinemas for spectators with impaired hearing where one can switch on headphones and control the sound level.

FOREIGN TECHNOLOGY

Progress 1985 — Scientific and Technological Achievements in Cinematography

Briefly reviewed is the information concerning new products and complex systems which are of interest as experience in solving present-day problems of motion picture technological processes.

Novelties in Brief

BIBLIOGRAPHY

NEWS ITEMS

Index of Papers Published in 1986
Alphabetical Index of the Paper Authors

УДК 681.84.083.84+534.852.8

Проблемы оценки качества магнитных носителей для звукозаписи

Ю. А. БУРЕЕВ, Ю. А. ВАСИЛЕВСКИЙ, Л. И. КОВШУЛЯ, Ю. Е. ПАВЛЕНКО
(Госниихимфотопроект)

Современная техника записи и воспроизведения звука пока еще полностью не передает естественные звучания, так как вносит определенные искажения и ограничивает динамический диапазон. Это обусловлено прежде всего тем, что записываемые музыкальные сигналы имеют сложные импульсоподобную форму и спектральный состав, который определяется исполнителями и применяемыми инструментами. Значительное влияние здесь оказывает широкое распространение электронно-музыкальных инструментов с расширенной полосой частот и усиленной ритмодинамикой (секвенсоры, ритм-компьютеры, синтезаторы и т. п.), появление современных аранжировок, насыщенных интенсивными сигналами на краях звукового диапазона.

Являясь необходимым звеном в цепи тракта записи — воспроизведения, магнитные носители вносят свои специфические искажения, которые вызваны в основном природой магнитных превращений. Естественно, что любое видоизменение звуковой информации, поступающей к слушателю, препятствует магнитному носителю выполнять свою главную задачу [1], поскольку искаженный звуковой образ, лишь напоминающий оригинал, не в состоянии произвести необходимое впечатление. Известно, что каждый звуковой сигнал, особенно музыкальный, несет в себе не только смысловую (семантическую) информацию, но и эстетическую, т. е. как раз ту информацию, которая в основном и воздействует эмоционально на слушателя, главным образом при стереофонической записи. Иногда ее называют «z-компонентой», исходя из многомерной теории звука. Именно эта часть звуковой информации, содержащаяся в тех неуловимых нюансах передаваемого сообщения, которые принято ассоциировать с качеством исполнения, подвергается наиболее заметным изменениям.

Понятно, что несовершенная магнитная лента способна в большей или меньшей степени исказить эту наиболее чувствительную к искажениям компоненту, что снижает достоверность записи, а следовательно, и ее ценность. В связи с этим важное значение приобретает вопрос о соответствии общепринятых методов оценки качества разрабатываемых звуконосителей современным требованиям квалиметрии. Поэтому представляло интерес проанализировать эффективность оценки качества магнитных носителей для звукозаписи по их электроакустическим характеристикам, акцентируя внимание на заключительном этапе — формулировании общего заключения об уровне их качества.

В процессе разработки и изготовления магнитных лент каждый образец подвергается объективным (аппаратурным) испытаниям, т. е. снимаются численные значения магнитных, физико-механических, электроакустических и эксплуатационных параметров, определенные соответствующими стан-

дартами [2, 3]. Наиболее важными считаются электроакустические, насчитывающие одиннадцать показателей, так как они характеризуют достигнутый уровень науки и технологии, определяют качество записи и воспроизведения, а в конечном счете и качество звучания фонограммы.

Главные из них — относительная амплитудная характеристика на высоких частотах, коэффициент третьей гармоники, относительный уровень шума паузы. По результатам измерений этих и других параметров составляются таблицы значений, на основе которых конкретный образец магнитной ленты относят к тому или иному классу, судят об уровне ее качества в целом.

Практика показывает, что далеко не всегда магнитные ленты, имеющие высокие значения отдельных параметров и работающие в составе звукопередающей аппаратуры, позволяют получить качество звучания, удовлетворяющее современного потребителя. Причем нередки случаи, когда характер звучания двух типов лент, имеющих практически идентичные характеристики, различен. В подобных случаях говорят о некоторой «музыкальности» магнитных лент [4], т. е. комплексном влиянии их характеристик на характер звучания всего звукопередающего тракта.

Оценка качества магнитных лент

Для исследования взаимосвязи между электроакустическими характеристиками магнитных носителей и их звучанием в составе реальной аппаратуры была проведена субъективная (экспертная) оценка качества магнитных лент (типов I и II по МЭК) для кассетной звукозаписи производства различных фирм-изготовителей. Испытания такого рода широко применяются многими ведущими фирмами, специализирующимися на изготовлении радиоэлектронной и звукотехнической аппаратуры класса Hi-Fi (High Fidelity — высокая верность) при аттестации качества продукции, представляемой на рынках США, Японии, Франции и других стран. Эти методы основаны на критерии естественности звучания. Руководящими документами в этой

области являются Международные рекомендации [5, 6]. Обобщенный отечественный опыт представлен отраслевым стандартом [7].

При проведении экспертной оценки магнитных носителей кроме указанных документов были учтены рекомендации [8, 9]. В связи с тем, что методы испытаний магнитных лент имеют ряд специфических особенностей, а также связанных с ними трудностей, за основу были взяты лишь отдельные, наиболее подходящие для этих целей разделы с соответствующими изменениями и доработкой под конкретные условия. В частности, потребовалось обеспечить работу всех испытуемых лент в оптимальном режиме (подбором индивидуального для

каждой ленты тока оптимального высокочастотного подмагничивания), осуществить безынерционную (исходя из особенностей слухового восприятия) систему коммутации тестовых фонограмм, обеспечить идентичность и стабильность параметров магнитных головок и т. д.

Анализ результатов испытаний показал, что существует определенная зависимость между основными характеристиками магнитных лент и качеством звучания. Как правило, хорошим характеристикам соответствовало такое же звучание. Однако в ряде случаев наблюдались устойчивые повторения указанных выше несоответствий (из десяти опытов в семи-восьми констатировался раз-

Таблица 1. Результаты электроакустических испытаний магнитных лент I и II типа (МЭК) для кассетной звукозаписи

Номер п/п	Фирма, страна	Тип кассеты с лентой	Электроакустические параметры							
			$\Phi_{\text{ср}}$, дБ	$\Delta\Phi$, дБ	M , дБ	A_x на ВЧ, дБ	K_3 , %	$\Sigma_{\text{п}}$, дБ	$\Sigma_{\text{н}}$, дБ	I_3 % при $K_3=3$ % дБ
1	Audio Sonic	DXL C-60	-1,2	$\pm 0,5$ $\pm 1,5$	5,5	4,0	10,5	-58	-44	-2,5
2	Sony (Япония)	Sony C-120 LN	-2,5	$\pm 0,2$ $\pm 1,1$	3,0	+1,6	14	-59,5	-44	-4,5
3	Maxwell (Япония)	Maxwelle C-90 Extra	-0,8	$\pm 0,2$ $\pm 0,6$	5,0	5,5	5,2	-55,5	-47	1,5
4	Universonum (ФРГ)	Universonum-60LN	-1,0	$\pm 0,1$ $\pm 0,5$	6,2	7,0	3,6	-55,8	-50	-0,5
5	3M (США)	Scotch 3M C-90	+2,0	$\pm 0,3$ $\pm 1,0$	-2,0	-2,8	2,0	-45	-38	-4,8
6	Maxell (Япония)	Maxell LN60	-1,0	$\pm 0,2$ $\pm 0,6$	4,5	4,8	2,1	-58	-43	1,5
7	JVC (Япония)	JVC Dynarec F190	0,5	$\pm 0,2$ $\pm 0,9$	5,0	5,0	2,5	-56	-44	0,7
8	«Свема» (СССР)	A 4205-3Б	-1,0	$\pm 0,4$ $\pm 1,3$	0	-1	3,0	-52	-42	—
9	«Свема» (СССР)	A 4217-3Б	0,5	$\pm 0,3$ $\pm 0,7$	2,0	2,0	1,7	-52	-42	—
10	Agfa Gevaert (ФРГ)	Agfa stereochrom SM 90 + 6	-5,0	$\pm 0,3$ $\pm 0,8$	5,0	5,0	5,3	-62,5	-49	—
11	Magna (ФРГ)	Magna SC Superchrom-45	-3,0	$\pm 0,2$ $\pm 0,4$	8,0	10,4	2,5	-61	-42	—
12	ORWO (ГДР)	ORWO Chromdioxid C-90	-3,0	$\pm 0,1$ $\pm 0,4$	6,0	7,4	2,4	-62	-46	0,5
13	Agfa Gevaert (ФРГ)	Agfa Cr II-90	-3,2	$\pm 0,1$ $\pm 0,4$	6,5	7,4	2,4	-62	-45	1,2
14	«Свема» (СССР)	A 4212-3Б	-3,0	$\pm 0,4$ $\pm 1,3$	4,0	2,0	2,1	-52	-40	0
15	Sony (Япония)	Sony AHF-60	+1,0	$\pm 0,3$ $\pm 0,4$	3,3	8,0	0,9	-52,5	-47	1,5
16	Agfa Gevaert (ФРГ)	Agfa ferrocator HD 90	+1,5	$\pm 0,1$ $\pm 0,8$	6,0	7,2	1,5	-57	-47	4,7
17	TDK (Япония)	TDK D-60	0,7	$\pm 0,2$ $\pm 0,4$	4,0	4,7	1,4	-54,5	-48	3,8
18	BASF (ФРГ)	BASF ferrosuper LH I-90	+1,3	$\pm 0,2$ $\pm 0,8$	5,5	8,3	0,6	-56	-43	4,5
19	BASF (ФРГ)	BASF LH super 90	0,5	$\pm 0,2$ $\pm 0,6$	3,5	5,5	1,3	-57,5	-40	2,4

Примечание. $\Phi_{\text{ср}}$, M , A_x , $\Sigma_{\text{п}}$, $\Sigma_{\text{н}}$, I_3 % — соответственно относительные средняя чувствительность, частотная и амплитудная характеристики, уровни шума паузы, шума намагниченной ленты и записи; $\Delta\Phi$ — неравномерность чувствительности; K_3 — коэффициент третьей гармоники.

ный характер звучания при практически одинаковых характеристиках). Это позволило предположить, что существуют определенные закономерности, связанные, по-видимому, с особенностями слухового восприятия. Главным образом это касалось записи очень критичных к искажениям музыкальных фрагментов, определенных вышеперечисленными нормативными документами в качестве тестовых. Все это свидетельствует о том, что на данном этапе развития существует ряд качественных параметров, пока еще недоступных для непосредственной оценки с помощью измерительных приборов.

Основные электроакустические параметры наиболее характерных в этом отношении лент приве-

дены в табл. 1 и на рис. 1, а результаты субъективно-статистической оценки — в табл. 2.

Тщательное проведение испытаний (специальное помещение, предварительная подготовка экспертов-слушателей, применение аппаратуры достаточно высокого класса и т. д.) позволяет утверждать, что замеченные явления не случайны. Зависимость между качеством звучания и параметрами магнитных лент довольно сложна и не всегда однозначна.

Таблица 2. Результаты субъективных (экспертных) испытаний магнитных лент I и II типа (МЭК) для кассетной звукозаписи

Номер п/п	Фирма, страна	Тип кассеты с лентой	Характер звукопередачи	Оценочный балл по 10-балльной шкале	Качество ленты в область ее применения
1	Audio Sopic	DXL C-60	хриплый	1	плохое
2	Sony (Япония)	Sony C-120 LN	хриплый	1	плохое
3	Maxwell (Япония)	Maxwelle C-90 Extra	не чистый, хриловатый, жесткий	2	для ограниченного применения
4	Universum (ФРГ)	Univer-sum-60LN	резкий, пронзительный, шелестящий	3	для некритичного применения
5	3M (США)	Scotch 3M C-90	глухой, шумный	1	плохое, только для низких частот
6	Maxell (Япония)	Maxell LN60	довольно чистый, не очень выразительный	5	неплохое, для некритичного применения
7	JVC (Япония)	JVC Dynarec F190	довольно мягкий, не очень чистый	5	среднее, для некритичного применения
8	«Свема» (СССР)	A 4205-3Б	дробный, прерывистый, тусклый	2	для ограниченного применения
9	«Свема» (СССР)	A 4217-3Б	мягкий, объемный, не очень чистый	5	среднее, для некритичного применения
10	Agfa Gevaert (ФРГ)	Agfa stereochrom SM 90+6	хриловатый, жесткий	3	для ограниченного применения
11	Magna (ФРГ)	Magna SC Superchrom-45	металлический, звенящий	4	для некритичного применения
12	ORWO (ГДР)	ORWO Chromdioxid C-90	резкий, колючий	4	для некритичного применения
13	Agfa Gevaert (ФРГ)	Agfa CrII-90	жестковатый	5	среднее
14	«Свема» (СССР)	A 4212-3Б	шумный, дробный, жесткий	2	для ограниченного применения
15	Sony (Япония)	Sony AHF-60	мягкий, чистый, ясный	8	хорошее, применимая во многих случаях
16	Agfa Gevaert (ФРГ)	Agfa ferrocolor HD-90	мягкий, объемный, звонкий, яркий	7	довольно хорошее
17	TDK (Япония)	TDK D-60	довольно чистый, ясный	6	хорошее, для среднего уровня
18	BASF (ФРГ)	BASF ferrosuper LH I-90	мягкий, очень чистый, прозрачный, наполненный, звонкий	8	хорошее, для критичного применения
19	BASF (ФРГ)	BASF LH super 90	чистый, мягкий	6	довольно хорошее

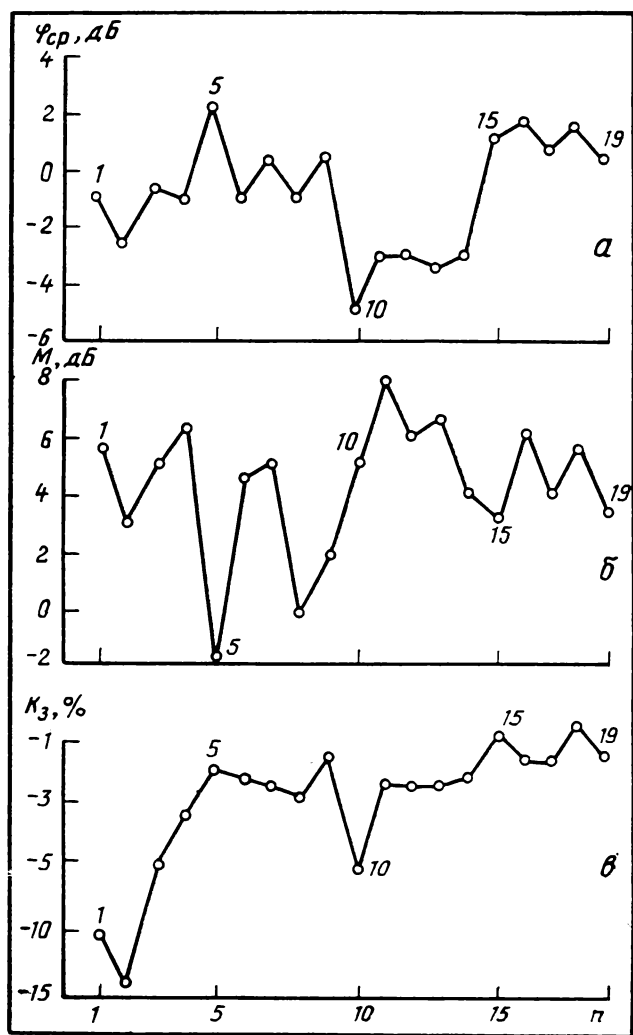


Рис. 1. Разброс значений относительной средней чувствительности (а), относительной частотной характеристики (б) и коэффициента третьей гармоники (в) для разных типов лент

п — номер ленты по табл. 1

Она предположительно связана с фазовыми и динамическими искажениями оригинала, что особенно заметно при стереофонической записи. Поэтому считаем, что применяемые в настоящее время аппаратные методы испытаний из-за недостаточно высокой корреляции между физическими параметрами и качеством звучания пока еще не в состоянии дать однозначный ответ — как будет звучать данная лента в составе реальной аппаратуры. Это связано с тем, что они основаны на традиционном исследовании передачи через сквозной тракт аппарата магнитной записи сигналов синусоидальной формы и определенной частоты относительно типовой ленты. Между тем, реальный звуковой сигнал существенно отличается от стационарной синусоиды, напоминая, скорее, изменяющийся во времени импульсный сигнал, т. е. набор составляющих его синусоид, изменяющихся по амплитуде, частоте и фазе.

Обсуждение результатов

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости проведения исследований в области разработки новых методов оценки качества магнитных носителей, позволяющих учесть специфические особенности натуральных звучаний, особенности слухового восприятия, а также дающих возможность выявлять индивидуальные отличительные признаки лент, переводить их в значения, поддающиеся аппаратным измерениям. Поэтому для успешного решения указанных задач предлагаем осуществлять параллельное, но в то же время взаимосвязанное исследование, применять и совершенствовать как перспективные объективные (аппаратные), так и субъективные методы испытаний магнитных звуконосителей. Исследования в этих направлениях позволят сформулировать новые научно обоснованные критерии качества разрабатываемых магнитных лент.

Результаты субъективных испытаний, представленные в табл. 2, показывают, что хотя магнитные ленты Uniersum-60LN, Maxwelle C-90 Extra, Magna SC Superchrom-45 и другие получили сравнительно низкие оценочные баллы, но их основные электроакустические параметры (относительная частотная характеристика, шум паузы, шум намагниченной ленты и т. д.) находятся на довольно высоком уровне, а некоторые из них даже выше, чем у лент, получивших более высокие оценки. Детальный анализ позволил предположить, что причина этого может заключаться в ухудшении каких-то других параметров. Действительно, в данных случаях такие параметры, как относительная средняя чувствительность $\varphi_{ср}$ и коэффициент третьей гармоники K_3 , были явно ниже среднего уровня. Например, магнитная лента Uniersum-60LN при частотной характеристике $M=6,2$ дБ имела $K_3=3,6$ %, а чувствительность $\varphi_{ср} =$

$= -1$ дБ, лента Magna SC Superchrom-45 соответственно 8 дБ; 2,5 %; -3 дБ, Maxwelle C-90 Extra — 5 дБ; 5,2 %; $-0,8$ дБ.

Сравнительный анализ результатов проведенных нами испытаний магнитных лент различных фирм-изготовителей, а также испытаний других авто- [10] показал, что значения электроакустических параметров колеблются в широких пределах. Например, по относительной средней чувствительности от -5 до $+2$ дБ, по нелинейным искажениям от 14 до 0,6 % и т. д.

На рис. 1 показаны пределы колебаний относительной частотной характеристики, относительной чувствительности и коэффициента третьей гармоники в зависимости от типа лент. Таким образом, в производстве магнитных носителей для звукозаписи наблюдается чрезмерное завышение некоторых показателей (часто в ущерб другим, не менее важным). Иногда в рекламных целях завышаются отдельные «престижные» параметры, которые в некоторых случаях создают диспропорции, что неблагоприятно сказывается на качестве звучания. Так, запись на характерных в этом отношении лентах Magna SC Superchrom-45, Uniersum — 60LN, Maxwelle C-90 Extra, Agfa stereochrom SM 90+6 и других звучит с «шелестящим» металлическим оттенком (вследствие завышенной частотной характеристики) или хрипловатым призвуком (вследствие увеличенных нелинейных искажений).

Возникает вопрос, всегда ли целесообразно любыми средствами добиваться улучшения отдельных (хотя и важных) показателей магнитных лент? Результаты проведенных субъективных испытаний позволяют ответить на него отрицательно. На данном этапе развития создание идеальной магнитной ленты, уникальной во всех отношениях, не представляется возможным, поскольку это связано с большими затратами, так как потребители ценят разные характеристики лент и предъявляют противоречивые требования. Поэтому считаем, что дальнейшее совершенствование магнитных носителей для звукозаписи необходимо осуществлять оптимальным распределением параметров в области, ограниченной определенными их значениями, т. е. по сбалансированному пути, причем ограничение должно быть строго согласовано с особенностями слухового восприятия. Для каждого из четырех типов носителей по классификации МЭК (γ - Fe_2O_3 , CrO_2 , $FeCr$, Fe) существуют, по видимому, какие-то оптимальные соотношения (распределения) всех параметров, определяющих качество звукопередачи, при достижении которых они способны адекватно передавать первичную звуковую информацию, находясь в полном соответствии с основными психофизиологическими законами слухового восприятия.

На пути к достижению возможных соотношений существуют определенные трудности, обусловленные в основном тем, что проблемы улучшения раз-

ных показателей носителей выдвигают технологически противоречивые требования. Например, для улучшения частотной характеристики следует уменьшать толщину рабочего слоя, однако это приводит к уменьшению чувствительности на низких и средних частотах, что соответственно скажется на качестве звукопередачи. На рис. 2 показана зависимость относительной частотной характеристики и относительной средней чувствительности от толщины рабочего слоя для магнитной ленты А 4217-3Б.

Как видно, зависимость носит явно взаимно противоположный характер. Таким образом, при оптимизации параметров магнитных носителей ставится задача преодолеть указанные и аналогичные противоречия в технологии их изготовления. Решение, даже частично, этой задачи позволит более полно и эффективно использовать резервы порошковых носителей с магнитным порошком гамма-оксида железа, которые, как показывает практика, субъективно обеспечивают более приятное («объемное и мягкое») звучание в отличие от чуть резковато-металлического, свойственного лентам на основе диоксида хрома. Особенно это заметно при сравнении звучаний фонограмм, выполненных на магнитных лентах А 4212-3Б и А 4217-3Б. Из табл. 1 видно, что лента А 4217-3Б обладает повышенной чувствительностью на низких и средних частотах. По-видимому, указанное явление можно объяснить большей степенью приближения распределения параметров гамма-оксидных лент к оптимальному.

В настоящее время производство носителей I типа МЭК (γ - Fe_2O_3) занимает значительное место в общем объеме выпускаемой продукции. По мнению некоторых авторов [11] в ближайшем будущем наряду с выпуском носителей на основе диоксида

хрома сохранится производство лент с улучшенными окислами железа.

Необходимо отметить, что существует ряд магнитных носителей, параметры которых более или менее сгруппированы на каком-то определенном уровне и не имеют значительных выбросов. Примером таких носителей могут служить ленты Agfa ferrogolcolor FeI HD-90, TDK D-60, BASF ferrgosuper LHI-90, BASF LH super 90, Sony ANF-60. Из отечественных носителей можно назвать характерную в этом отношении ленту А 4217-3Б, хотя общий уровень основных ее параметров находится несколько ниже, чем у перечисленных образцов.

По-видимому, именно это распределение значений параметров, в некоторой степени приближающееся к оптимальному, и определило довольно высокое качество звучания при работе этих лент в составе реальной аппаратуры (см. табл. 2).

Очевидно, что работы в области оптимизации параметров магнитных носителей для записи звука невозможны без исследований по уточнению критериев оценки их качества, разработки достаточно достоверных методов контроля на основе нахождения количественных взаимосвязей между физическими параметрами и качеством звучания, оптимизации отдельных технологических процессов изготовления носителей с учетом вышеперечисленных требований. Вполне возможно, что исследование такого рода приведет к пересмотру нормируемых показателей, определяющих качество магнитных носителей, — их число может пополниться или, наоборот, сократиться, но конечный результат в любом случае будет положительным, поскольку повышение технического уровня магнитных носителей улучшит качество звучания всего комплекса средств звукозаписи.

Литература

1. Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения. ГОСТ 15467—79.
2. Ленты магнитные для бытовой звукозаписи. ГОСТ 21402.0—75 — ГОСТ 21402.2—75.
3. Ленты магнитные неперфорированные для студийных магнитофонов. ГОСТ 21887—76.
4. Collins M. The Rational View. — Hi-Fi News and Record Review, 1983, 28, № 7, p. 28—29.
5. Publication IEC. 268. Geneva, 1981.
6. Publication IEC. 581. Geneva, 1980.
7. Субъективная оценка качества звучания. Методы испытаний. ОСТ 4.202.003—84.
8. Экспертные методы оценки качества промышленной продукции. ГОСТ 23554.0—79 — ГОСТ 23554.2—79.
9. Субъективная оценка качества звучания. Рекомендации ОИРТ № 91.
10. Robertson H. A. 37 cassette tapes tested. — Audio, 1980, 64, № 9, p. 44, 46, 48—55.
11. Libura B. Tasmę magnetofonowe — stan obecny i perspektywy. — Przegląd telekomunikacyjny, 1981, 54, № 5, p. 152—156.

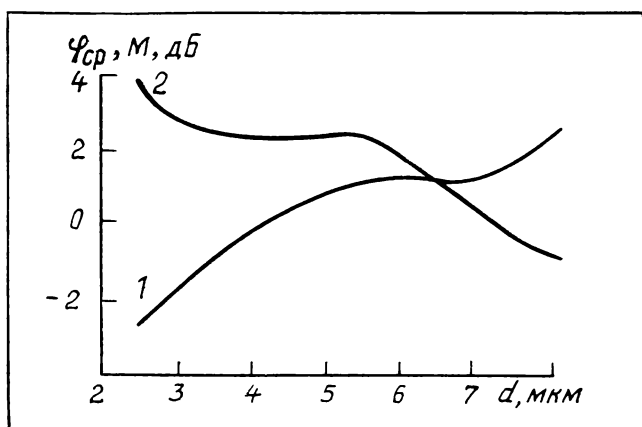


Рис. 2. Зависимость относительной средней чувствительности (1) и относительной частотной характеристики (2) от толщины рабочего слоя магнитной ленты А 4217-3Б

УДК 778.533.1

Теоретический анализ процесса разматывания киноленты

И. М. АЙЗМАН, А. З. КРУПНИКОВ, Р. Г. КУЛИЕВ (Всесоюзный научно-исследовательский кинофотонститут)

Одна из важнейших задач кинематографии на современном этапе ее развития — повышение качества кинопоказа, которое во многом зависит от технического состояния фильмокопий. В новой «Инструкции по определению технического состояния фильмокопий и материальной ответственности киноустановок за получаемые в прокат фильмокопии» предусмотрено увеличение сроков службы 16-, 35- и 70-мм черно-белых и цветных фильмокопий по всем категориям. В частности, по первой категории технического состояния — в 1,5 раза.

На степень сохранности и срок службы фильмокопий влияет характер работы механизма транспортирования ленты (МТЛ) киноаппаратуры, в том числе и системы разматывания рулона (СРР). Под СРР следует понимать сочетание элемента, задающего движение киноленте (например, тянущий зубчатый барабан), с разматываемым рулоном на бобине и тормозным устройством. Принципы ее построения для различных видов киноаппаратуры одинаковы. Повышенные требования предъявляются к СРР кинопроекторов и перематывателей, предназначенных для эксплуатации фильмокопий — элементов многократного использования в системе кинообслуживания, более всего повреждаемых, имеющих к тому же и самую высокую удельную стоимость в сквозном ряду средств кинопоказа.

Известно, что износ фильмокопии в процессе ее эксплуатации определяют следующие основные факторы: взаимное проскальзывание витков в рулоне, перегрузки рабочих кромок перфораций, различные остаточные деформации киноленты и др. [1, 2]. В устранении этих явлений важная роль принадлежит выбору оптимальной характеристики тормозного устройства и конкретных числовых значений параметров СРР в целом [3]. Наилучшие с точки зрения сохранности фильмокопии параметры должны выбираться с учетом всех возможных режимов работы киноаппаратуры. В противном случае может оказаться, что параметры, которые получены на основе рассмотрения одного режима, не удовлетворяют условиям другого.

Время работы СРР, начиная с пуска МТЛ и до его полного останова, можно разделить на три различных по характеру функционирования периода:

◇ пусковой — время установления постоянной средней скорости транспортирования киноленты на периферии тянущего зубчатого барабана;

◇ установившегося режима работы — время, в течение которого кинолента имеет постоянную среднюю скорость транспортирования;

◇ торможения — время с момента выключения электродвигателя привода МТЛ (тянущего барабана) до прекращения вращения рулона киноленты.

Натяжение разматываемой ветви киноленты может принимать в каждом периоде работы различные значения, зависящие как от статических, так и динамических характеристик СРР. Цель оптимизации характеристик СРР — исключить возникновение межвиткового смещения в рулоне и повреждение межперфорационных перемычек киноленты зубьями тянущего барабана.

Если в процессе разматывания действующие натяжения киноленты T ограничить значением, не превышающим минимальное усилие натяжения, допустимое при наматывании рулонов киноленты определенной ширины T_0 , то взаимного проскальзывания витков ленты, а тем более обрыва межперфорационных перемычек не произойдет [3, 4]. Поэтому за первое условие обеспечения оптимальной характеристики СРР при любом режиме работы можно принять следующее:

$$T \leq T_0. \quad (1)$$

Основное назначение тормозного устройства заключается в том, чтобы разматываемая ветвь киноленты в любом режиме работы СРР была всегда натянута, т. е. периодически не образовывала свободных провисаний, приводящих к рывкам, сопровождающимся повышенными нагрузками. Как показано в [3], избежать провисания киноленты удастся в том случае, когда между временем выбега рулона τ_p и механизма привода тянущего барабана τ существует соотношение

$$\tau_p \leq \tau. \quad (2)$$

Время выбега определяется промежутком времени, необходимым для полного останова вращающегося тела (в данном случае рулона, тянущего барабана) после прекращения действия на него внешних сил.

Соотношение (2) принимаем в качестве второго условия обеспечения оптимальной характеристики СРР. Если для первого условия наиболее критичен пусковой период, то для второго — период торможения. В установившемся режиме работы для сохранности фильмокопии более всего благоприятны те условия процесса разматывания рулона, при которых усилия натяжения киноленты минимальны. Однако при этом на любом участке раз-

матываемого рулона должны соблюдаться оба приведенных выше условия обеспечения оптимальной характеристики. Как показано в [3], предельные натяжения возникают в начале и в конце процесса разматывания, поэтому выбор параметров СРР должен подчиняться условию получения конечного натяжения $T(R_0)$, не превышающего начального значения $T(R)$:

$$T(R_0) \leq T(R), \quad (3)$$

где R_0 и R — соответственно внутренний и наружный радиусы рулона.

Каждое из условий (1)...(3) налагает свои ограничения на выбор конструктивных параметров СРР. Оптимальным считается такой режим работы СРР, при котором соблюдаются все три необходимых условия.

В [3] были исследованы оптимальные характеристики тормозных устройств, расположенных на валу подающих бобин, и предложена методика их расчета и проектирования. Цель данной работы — дальнейшее исследование пассивных самоуправляющихся систем (тормозные устройства типа I...IIA) в условиях различных режимов функционирования СРР. Решается задача отыскания таких числовых значений параметров СРР киноаппаратуры, которые обеспечивали бы ее оптимальные режимы работы при пуске, установившемся движении и замедлении до полного останова.

Теоретический анализ установившегося и переходных периодов работы СРР

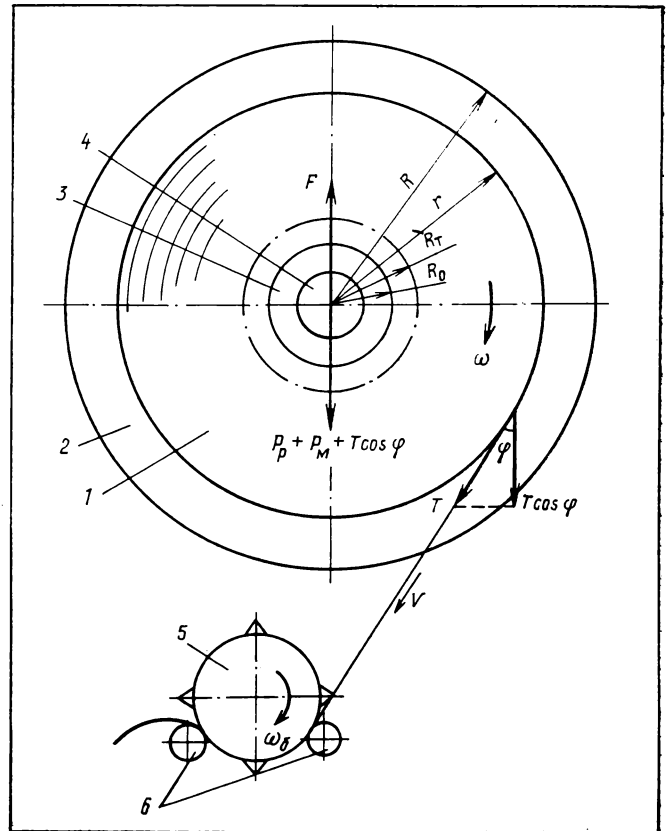
Поскольку поставленная выше задача — многопараметрическая и число имеющихся условий явно меньше числа параметров, определяющих работу СРР, некоторые параметры остаются произвольными. При конкретных вычислениях исходными величинами являются емкость рулона L , минимальное натяжение T_0 при наматывании, время переходных процессов в механизме привода тянущего барабана при пуске τ_n и при останове с момента выключения τ , радиус сердечника бобины R_0 .

Запишем основное уравнение движения рулона в проекции на ось вращения (рисунок):

$$d(I\omega)/dt = M - M_T, \quad (4)$$

где $I = I_p + I_b + I_v = I_p + I_m$ — суммарный момент инерции соответственно рулона, бобины и вала механизма (I_m — момент инерции механизма); ω — угловая скорость разматываемого рулона; $M = Tr$ — момент усилия натяжения киноленты (r — текущее значение радиуса рулона); M_T — тормозной момент фрикциона.

Момент сил трения определяется нормальной реакцией F вала (см. рисунок), которая обусловлена силой тяжести рулона P_p , силой тяжести бобины и других элементов конструкции механизма P_m , формирующих постоянную составляющую момента



Система разматывания рулона киноленты:

1 — рулон киноленты; 2 — бобина; 3 — сердечник; 4 — вал; 5 — тянущий зубчатый барабан; 6 — придерживающий ролик

трения, и вертикальной составляющей усилия натяжения $T_\zeta = T \cos \varphi$

$$M_T = \mu R_T F = \mu R_T (P + T \zeta), \quad (5)$$

где μ — коэффициент трения фрикционной пары; R_T — приведенный к плоскости рулона радиус тормозного элемента; $P = P_p + P_m$; $\zeta = \cos \varphi$.

В пусковой период момент инерции рулона I_p за время τ_n практически не изменяется и поэтому величину I можно вынести за знак производной в формуле (4). Кроме того, для упрощения анализа без заметной погрешности можно допустить, что угловая скорость рулона равномерно возрастает в течение времени τ_n , что позволяет заменить производную $d\omega/dt$ отношением конечных величин: $\omega/\tau_n = V/r\tau_n$, где V — линейная периферическая скорость киноленты в установившемся периоде вращения рулона.

При этом подразумевается, что время, в течение которого устанавливается определенная угловая скорость рулона $\omega = V/r$ как пассивного элемента в СРР, определяется пусковым периодом (временем τ_n) механизма привода тянущего барабана. Учитывая все сказанное относительно уравне-

ния (4), а также условие (1), запишем выражение для натяжения киноленты в пусковой период:

$$T = \frac{1}{r - \mu \zeta R_T} \left(\mu R_T P + \frac{IV}{r \tau_{\Pi}} \right) \leq T_0. \quad (6)$$

Если значения R_T приближаются к значению $r/\mu \zeta$, то усилия натяжения киноленты резко возрастают. Таких перегрузок можно избежать, если при практических расчетах придерживаться условия $R_T < \frac{R_0}{\mu \zeta}$ (для $\zeta > 0$). Пусковые натяжения представляют наибольшую «опасность», когда аппарат включается при сравнительно малых значениях r ($r \approx R_0$), что обусловлено тем, что радиус r находится в знаменателе формулы (6). Для преодоления тормозного момента требуется прикладывать большие усилия натяжения киноленты. Поэтому параметры СРР должны быть такими, чтобы выполнялось соотношение T ($r = R_0$) $\leq T_0$; при других значениях радиуса рулона условие (6) не нарушается.

Подставляя в (6) значение $r = R_0$ и решая неравенство относительно R_T , получаем верхнее граничное выражение для радиуса трения:

$$R_T \leq [T_0 R_0 \tau_{\Pi} - (I_M V / R_0)] / \mu \tau_{\Pi} (P_M + T_0 \zeta). \quad (7)$$

Выведем точное выражение для усилия натяжения киноленты в установившемся периоде работы с учетом изменения угловой скорости рулона ω и его момента инерции I_p во времени согласно (4):

$$T = \frac{1}{r - \mu \zeta R_T} (\mu R_T P + I d\omega/dt + \omega dI_p/dt). \quad (8)$$

Формулы для текущих значений момента инерции I_p и силы тяжести P_p рулона имеют вид:

$$I_p = \frac{\pi \gamma W}{2g} (r^4 - R_0^4), \quad P_p = \pi \gamma W (r^2 - R_0^2), \quad (9)$$

где γ , W — соответственно удельный вес и ширина киноленты; g — ускорение свободного падения.

В формуле (8) заменяем производные по времени от величин ω и I_p производными по текущему радиусу r согласно $d\omega/dt = (d\omega/dr) \cdot (dr/dt)$ и т. д. Для скорости изменения радиуса рулона справедлива формула $dr/dt = -sV/2\pi r$, где s — толщина киноленты; $V = \text{const}$.

Вычислив преобразованные производные и подставив их в формулу (8), получим следующее выражение для усилия натяжения ленты как функции r :

$$T(r) = \frac{1}{r - \mu \zeta R_T} \left[\mu R_T P + sV^2 \left(\frac{1}{2\pi} \cdot \frac{I_M + I_p}{r^3} - \frac{\gamma W}{g} \cdot r \right) \right]. \quad (10)$$

В этом выражении слагаемое, пропорциональное V^2 , отражает изменение во времени момента импульса рулона, приведенного в левой части уравнения (4), или, что то же самое, изменение второго

и третьего слагаемых в формуле (8). Как и следовало ожидать, третье слагаемое имеет отрицательный знак, поскольку момент инерции рулона уменьшается в процессе его разматывания. Для оценки динамики процесса разматывания рулона предположим, что момент трения M_T отсутствует. Тогда, подставляя выражение для момента инерции I_p согласно (9) в (10) и вынося общие множители за скобку, находим, что

$$T(r) = \frac{sW\gamma V^2}{g} \left[\frac{g}{2\pi\gamma W} \cdot \frac{I_M}{r^4} + \frac{1}{4} \left(1 - \frac{r R_0^4}{r^4} \right) - 1 \right]. \quad (11)$$

Из (11) прежде всего следует, что третье слагаемое в формуле (8), пропорциональное скорости изменения момента инерции рулона, ослабляет натяжение киноленты на одну и ту же величину $T' = sW\gamma V^2/g$ в течение всего процесса разматывания. Второй член в формуле (11), отражающий изменение во времени величины $I_p d\omega/dt$, несмотря на довольно быстрый рост углового ускорения ($\epsilon = d\omega/dt = sV^2/2\pi r^3$), уменьшается с уменьшением радиуса рулона, а в конце процесса разматывания обращается в ноль. Заметим, что сумма второго и третьего слагаемых в (11) всегда отрицательна, и если рулон разматывается без бобины, то при достижении кинолентой средней скорости транспортирования V в начале процесса разматывания (т. е. в пусковой период) рулон начинает раскручиваться по инерции. Лишь наличие момента инерции бобины в формуле (11) делает возможным процесс разматывания рулона с некоторым натяжением; при этом значение I_M не может быть произвольным. Чтобы не было выброса киноленты рулоном при его инерционном вращении, значение I_M должно удовлетворять условию, вытекающему из (11) ($T(r) \geq 0$): $I_M \geq \frac{\pi\gamma W}{2g} (3R^4 + R_0^4)$, что примерно в три раза больше, чем момент инерции полного рулона (см. формулу (9)).

Учтем силу трения и оценим воздействие на M_T каждого из входящего в него слагаемых, используя существующие в настоящее время в кинопроекционной аппаратуре параметры бобин, рулонов 35-мм киноленты и тормозных устройств [3]. Результаты вычислений приведены в таблице, в которой приняты следующие обозначения натяжений, пропорциональных соответствующей физической величине в формуле (8): $T_1 \sim P$, $T_2 \sim I_M \epsilon$, $T_3 \sim I_p \epsilon$, $T_4 \sim \omega dI_p/dt$.

Из таблицы видно, что наибольший вклад в $T(r)$ вносит натяжение, обусловленное трением. Динамические составляющие натяжения (T_2 , T_3 , T_4) малы, причем характер их зависимости от переменной r с учетом множителя $\frac{1}{r - \mu \zeta R_T}$ изменился. $T_4 = T' \cdot \frac{r}{r - \mu \zeta R_T}$, вызванное ско-

Зависимость составляющих усилия натяжения киноленты от текущего радиуса разматываемого рулона при следующих значениях параметров: $L = 600$ м; $V = 0,456$ м/с; $R_0 = 0,05$ м; $R_T = 0,036$ м; $I_M = 1,2 \cdot 10^{-2}$ кг·м²; $P_M = 10$ Н; $W = 0,035$ м; $s = 0,15 \cdot 10^{-3}$ м; $\gamma = 1,33 \cdot 10^4$ Н·м⁻³; $\mu = 0,23$; $\xi = 1$

r , м	T_1 , Н	$10^3 T_2$, Н	$10^4 T_3$, Н	$10^3 T_4$, Н	$10^4 T_d$, Н
0,05	1,98	1140	0	1,77	96,3
0,07	1,81	281	3,10	1,67	14,5
0,08	1,81	162	3,50	1,65	3,20
0,09	1,84	99,9	3,69	1,63	-2,62
0,13	2,11	22,3	3,87	1,58	-9,70
0,15	2,29	12,4	3,87	1,57	-10,59
0,176	2,55	6,51	3,86	1,54	-10,89

ростью изменения момента инерции рулона и остающееся постоянным в формуле (11), немного увеличивается с уменьшением радиуса рулона; при этом значения T_4 в достаточном большом интервале изменения r ($0,09$ м $\leq r \leq 0,176$ м) доминируют над значениями T_2 и T_3 . В результате динамическое натяжение $T_d = T_2 + T_3 - T_4$ уменьшается значение T в процессе разматывания вплоть до радиуса $r \approx 0,08$ м. Быстрый рост T_2 , обусловленного моментом инерции бобины и вала I_M , приводит к смене знака натяжения T_d , а радиус рулона, при котором $T_d = 0$, можно определить из выражения

$$r_0^4 = \frac{1}{3} \left(\frac{2g}{\pi\gamma W} I_M - R_0^4 \right).$$

Натяжение $T_3(r)$, которое в формуле (11) было монотонно убывающей функцией r , при наличии множителя $\frac{r}{r - \mu \zeta R_T}$ (т. е. при учете вклада натяжения T в момент трения M_T) в некотором интервале значений r ($0,13$ м $\leq r \leq 0,176$ м) остается почти постоянным, а затем снижается до нуля.

Из выражения (10) следует, что T_d будет увеличиваться пропорционально квадрату скорости транспортирования ленты, и особенно в конце процесса разматывания, так как в формуле имеется член, пропорциональный I_M/r^3 . Этот результат представляет интерес при проектировании перематывающих устройств, скоростных киносъёмочных и кинокопировальных аппаратов, в которых скорости движения киноленты значительны, и динамическими эффектами пренебрегать нельзя. В дальнейшем будем рассматривать лишь первое слагаемое формулы (10), т. е. натяжение ленты будет зависеть лишь от значений силы тяжести бобины и вала P_M и силы тяжести рулона P_p .

На основании полученных результатов можно найти значение $P_M = P_0$ (назовем его идеальным), которое обеспечивает выполнение условия (3). Для этого подставляем в формулу (10) поочередно

значения $r = R_0$ и $r = R$ и решаем полученное равенство относительно P_0 :

$$P_0 = \pi\gamma W (R + R_0) (R_0 - \mu \zeta R_T) = a - b R_T, \quad (12)$$

где $a = \pi\gamma W R_0 (R + R_0)$; $b = \mu \zeta a / R_0$.

Переходя к исследованию работы СРР в период останова аппарата, напомним основное уравнение (4) с учетом формулы (5) в следующем виде: $I d\omega/dt = (r - \mu \zeta R_T) \dot{T}(r, t) - \mu R_T P$. (13)

Поскольку за время выбега рулона τ_p ($0 \leq t \leq \tau_p$) точный характер уменьшения значений функции $T(r, t)$ не известен, то в первом приближении можно считать, что для каждого фиксированного значения r натяжение снижается по линейному закону до некоторого минимального значения $T_{\text{мин}}$:

$$T(r, t) = \left(1 - \frac{t}{\tau_p} \right) T(r) + \frac{1}{2} \left(1 + \frac{t}{\tau_p} \right) T_{\text{мин}}.$$

Под величиной $T(r)$ здесь следует понимать усилие натяжения киноленты в установившемся периоде работы непосредственно перед выключением МТЛ аппарата. Таким образом, выражение (13) — дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными. Интегрируя правую часть (13) по dt в пределах от 0 до τ_p , а левую — по $d\omega$ в пределах от $\omega = V/r$ (угловая скорость рулона перед остановом) до 0 и решая алгебраическое уравнение относительно $T_{\text{мин}}$, получаем:

$$T_{\text{мин}} = \frac{1}{r - \mu \zeta R_T} \left(\mu R_T P - \frac{2IV}{r\tau_p} \right). \quad (14)$$

Заметим, что перед вторым слагаемым, в отличие от выражения (6) для пусковых натяжений, стоит знак «—». Из формулы (13) видно, что такую же структуру имеет и общее выражение для величины $T(r, t)$, так как во время торможения ускорение рулона $d\omega/dt$ отрицательно. Чтобы избежать отрицательных значений натяжения, т. е. провисания сбегавшей с рулона ветви киноленты, входящие в формулу (14) параметры должны быть выбраны в соответствии с требованием $T_{\text{мин}}(r) \geq 0$, которое эквивалентно условию (2). Непрерывный рост угловой скорости рулона в установившемся периоде разматывания, которая определяет время его выбега при выключении аппарата, может привести к нарушению условия (2). Причем критическим является случай останова аппарата при $r \approx R_0$, в этом случае должно соблюдаться условие $T_{\text{мин}}(R_0) \geq 0$.

Подставляя в формулу (14) $r = R_0$ и учитывая соотношение $\tau_p \leq \tau$, находим нижнее граничное значение R_T :

$$R_T \geq 2I_M V / \mu \tau R_0 P_M. \quad (15)$$

В неравенства (7) и (15) входит сила тяжести P_M . Подставляя вместо нее значение идеальной силы тяжести P_0 из (12), получаем систему из двух квадратных неравенств, корни которых имеют вид:

$$K_{1,2} = \frac{1}{2b} \left[a \pm \left(a^2 - 8 \frac{I_M V}{\mu \tau R_0} b \right)^{\frac{1}{2}} \right];$$

$$K_{3,4} = \frac{1}{2b} \left[a + T_0 \zeta \pm \left((a - T_0 \zeta)^2 + 4 \frac{I_M V}{\mu \tau R_0} b \right)^{\frac{1}{2}} \right],$$

а совместное решение системы неравенств возможно при условии

$$K_1 \leq R_T \leq K_3. \quad (16)$$

Чтобы это соотношение не нарушалось, момент инерции I_M , входящий в выражения для K_1 и K_3 , должен удовлетворять определенным ограничениям. Из условия $K_1 \leq K_3$ нетрудно найти верхнее граничное значение I_M :

$$I_M \leq \frac{T_0 R_0^2 \tau}{2V\theta} \left(1 - \frac{T_0 \zeta}{a\theta} \right), \quad \theta = 1 + \frac{\tau}{2\tau_{\Pi}}. \quad (17)$$

Если подставить его в обе стороны соотношения (16), то для приведенного радиуса тормозного элемента получается выражение:

$$R_T = T_0 \zeta / b\theta = T_0 / \pi \gamma W \mu \theta (R + R_0). \quad (18)$$

Величина R_T выражается через единственный конструктивный параметр R_0 — радиус сердечника бобины. Интервал (16) допустимых значений R_T включает и то, которое определяется выражением (18). Следовательно, выбор R_T согласно формуле (18) для конструктивного исполнения тормозного устройства обеспечивает оптимальные условия работы СРР при любых значениях I_M , не превышающих граничное (17). Заметим, что в формуле (18) отсутствует зависимость R_T от угла разматывания рулона (параметра ζ), а зависимость от временных характеристик механизма привода аппарата определяется лишь отношением τ/τ_{Π} .

Если выражение (18) для R_T подставить в формулу (12) для идеальной силы тяжести P_0 , а затем использовать полученные значения R_T и P_0 для вычисления натяжения в установившемся периоде при $r=R_0$ согласно (10), то получим

$$T(R_0) = T_0 / \theta. \quad (19)$$

По условию (3) этому же значению равно начальное натяжение киноленты. Из выражения (19) следует, что при известной допустимой нагрузке на ленту T_0 начальное и конечное натяжения определяются только временными характеристиками механизма привода киноаппаратуры (точнее, их отношением τ/τ_{Π}). Поскольку всегда $\theta > 1$, то конечное натяжение в установившемся периоде при выбранных по формулам (17), (18) и (12) параметрах I_M , R_T и P_0 не должно превышать значения T_0 . В частности, для случая равенства $\tau_{\Pi} = \tau$ параметр $\theta = 3/2$, а $T(R_0) = T(R) = 2/3 \cdot T_0$. Найдем значение текущего радиуса рулона в установившемся периоде процесса его разматывания, при котором натяжение киноленты, определяемое первым слагаемым формулы (10), минимально; из условия $dT/dr = 0$ получаем квадратное уравнение относительно r , решением которого являются значения:

$$R_{\min} = \mu \zeta R_T \pm \sqrt{(\mu \zeta R_T)^2 + \frac{P_0}{\pi \gamma W} - R_0^2}. \quad (20)$$

Решение со знаком «—» перед корнем не имеет смысла, так как приводит к отрицательным натяжениям.

Подставив выражение (12) для P_0 в (20), замечаем, что все слагаемые в формуле (20) по крайней мере на порядок меньше старшего члена, пропорционального произведению RR_0 . Поэтому с достаточной точностью величина R_{\min} определяется средним геометрическим значений R и R_0 :

$$R_{\min} \approx \sqrt{RR_0}. \quad (21)$$

Для минимального натяжения $T(r=R_{\min}) = T_{\min}$ получаем с той же точностью:

$$T_{\min} = 2\pi \gamma \mu W R_{\min} R_T \approx \frac{T_0}{\theta} \cdot \frac{2\sqrt{RR_0}}{R + R_0}. \quad (22)$$

Одним из показателей оптимального режима процесса разматывания рулона считается характеристический коэффициент $N = T_{\max}/T_{\min}$, причем, чем ближе эта величина к единице, тем равномернее распределяется износ перфораций киноленты по длине. С учетом максимального значения натяжения (19) N принимает вид:

$$N \approx \frac{1}{2} \cdot \frac{R + R_0}{\sqrt{RR_0}}, \quad (23)$$

т. е. коэффициент N определяется отношением среднего арифметического к среднему геометрическому значению параметров рулона R_0 и R . Тогда формулу для минимального натяжения (22) можно записать в более простой форме:

$$T_{\min} = \frac{T_0}{\theta} \cdot \frac{1}{N} = T_{\max} \cdot \frac{2\sqrt{RR_0}}{R + R_0}. \quad (24)$$

Формулы (19)—(22) целесообразно использовать для предварительных оценок и сравнений конструктивных решений, а также применять в соответствующих экспериментальных исследованиях.

Выводы

1. Проведенные исследования показали, что при расчете и конструировании тормозных устройств и бобин оптимальный с точки зрения сохранности фильмокопий режим работы системы разматывания рулона (СРР) можно обеспечить при учете характеристик элемента, задающего движение киноленты, как в установившемся периоде, так и в периодах пуска и торможения.

2. При исследовании влияния момента инерции и силы тяжести бобины (и других возможных нагрузок на вал подающих рулонов), а также радиуса сердечника R_0 и угла разматывания рулона (угла схода киноленты) на возникающие в процессе разматывания натяжения выявлено, что в кинопроекторе в установившемся периоде работы СРР ос-

новную роль играет сила тяжести, а в переходных периодах также и момент инерции бобины.

3. Получены формулы для расчета конструктивных параметров СРР киноаппаратуры с тормозным устройством типа I—IIA на основании учета всех возможных режимов ее работы.

4. При проектировании перематывающих устройств, скоростных киносьемочных и кинокопировальных аппаратов следует учитывать динамическую составляющую T_d натяжения киноленты. Перемена знака T_d в процессе работы киноаппаратуры может существенно влиять на качество формирования рулона и, в частности, на его зональную плотность намотки.



УДК 778.23:621.326

Некоторые возможности улучшения светотехнических характеристик кинопроекторных ламп накаливания

П. И. ИСАЕВ (Махачкалинская горкиносеть)

Известные преимущества (в основном, простота обслуживания) ламп накаливания перед газоразрядными источниками света обеспечили им широкое распространение в осветительных системах кино- и диапроекторов, в кинокопировальной аппаратуре и прожекторах, т. е. в самых массовых изделиях. Проблема выявления максимальных возможностей осветительных систем и увеличения их световых потоков делает актуальной задачу улучшения характеристик кинопроекторных ламп накаливания.

Форма пространственной кривой распределения силы света источника свидетельствует о световом потоке, сосредоточенном в определенном телесном угле, а следовательно, и о его возможном «захвате» конденсором. Указанные кривые для тел накала формируются сложением кривых элементарных равноярких цилиндрических излучателей [1, 2], так как практически все тела накала кинопроекторных ламп изготавливаются из вольфрамовой проволоки круглого сечения.

По конструкции тела накала эти лампы можно разделить на две группы: с цилиндрической и плоской спиралью. Лампы первой группы могут состоять не только из цилиндрических нитей, но и из двух и более цилиндрических спиралей с параллельными осями, расположенными в один (моноплан) или в два ряда (биплан). Если сравнить лампы по их кривым распределения силы света, то получится три вида кривых (вместо двух — с цилиндрической и плоской спиралью), присущих ки-

Литература

1. Фридман Б. С. Исследование работы наматывателя, сматывателя и перематывателя в киноаппаратуре. Автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. техн. наук. НИКФИ, 1960.
2. Мелик-Степанян А. М., Проворнов С. М. Детали и механизмы киноаппаратуры. — Л.: изд. ЛИКИ, 1980.
3. Айзман И. М. Оптимальные характеристики тормозных устройств кинопроекторной аппаратуры. — Техника кино и телевидения, 1982, № 4, с. 18—24.
4. Саранчук Э. Ф., Проворнов С. М. Экспериментальное исследование наматывания киноленты с постоянным натяжением. — Труды ЛИКИ, 1976, вып. 27, с. 147—156.

нопроекторным лампам накаливания. Эти кривые (рис. 1) построены на основе расчета характеристик светового поля [2] соответствующего тела накала.

Усреднение измерений силы света пяти и более ламп дает практически такие же результаты. На рис. 2 показана кривая распределения силы света в горизонтальной плоскости (плоскости X-Z на рис. 1, а и в), которая оказалась одинаковой для

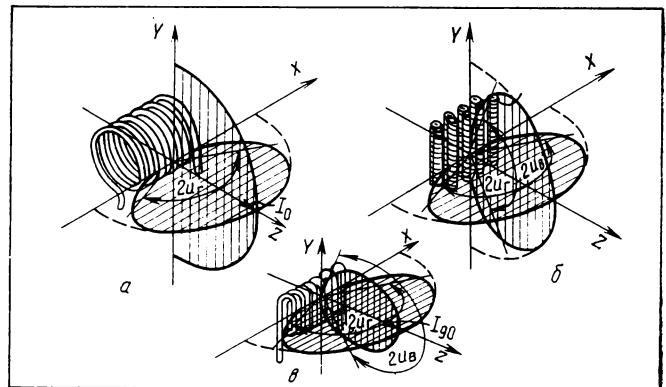


Рис. 1. Усредненные пространственные кривые распределения силы света в пределах 180° в горизонтальном и вертикальном сечениях тела накала:

а — цилиндрической; б — типа биплан и моноплан; в — в виде плоской спирали
Тела накала условно смещены с осей, чтобы они не могли закрывать кривые

двух различных ламп КЗ0-400 и КГМЗ0-300-2 с различными телами накала — цилиндрической и плоской спиралью. Измерения проведены в плоскости, проходящей по оси намотки спиралей и перпендикулярной плоскости тела накала, что соответствует их горизонтальным сечениям, т. е. по плоскости $X-Z$.

Как видно из кривых распределения силы света, полученных аналитически для различных тел накала — в виде цилиндрической спирали, типа биплан и моноплан и в виде плоской спирали (см. рис. 1), характеристики силы света в горизонтальной плоскости одинаковы, т. е. постоянны в пределах угла входной апертуры конденсора $2u=140^\circ$. То же самое можно сказать и о кривой, построенной на основе усредненных данных (см. рис. 2). В последней однако сила света постепенно возрастает на $\sim 15\%$ при увеличении угла измерения от ~ 20 до 55° и резко падает после увеличения угла до $65\dots 70^\circ$. Следует отметить, что аналогичная кривая получается при усреднении измерений распределения яркости зон цилиндрической вольфрамовой нити [1]. Это подтверждается также кривыми, полученными при измерении световых характеристик кварцево-галогенных ламп в лаборатории светотехники НИКФИ под руководством канд. техн. наук Т. В. Дербишер.

В вертикальном сечении (плоскость $Y-Z$) кривая силы света тела накала типа биплан и моноплан такая же, как и в горизонтальном, так как они состоят из вертикально расположенных тел накала

в виде цилиндрических спиралей. Такая спираль подобно цилиндрическому равнояркому излучателю в направлении, перпендикулярном оси намотки (плоскость $Y-Z$ на рис. 1), имеет постоянное значение силы света, а по оси намотки — как показано на рис. 2. Только для отдельных образцов цилиндрических спиралей, для которых коэффициент шага намотки k_m невелик, сила света I_u в вертикальном сечении стремится к $I_0 \cos u$. Тела накала «биплан» и «моноплан» как в вертикальном (по оси намотки секций) так и в горизонтальном сечениях имеют вид окружностей, одинаково излучающих во всех направлениях в данной плоскости, т. е. представляют сечения цилиндрических излучателей. Таким образом, тела накала, выполненные в виде цилиндрической спирали, а также типа биплан и моноплан в пределах телесного угла, образованного углом $u=70^\circ$ (с осью симметрии Z), имеют постоянное значение силы света: $I_u=I_0=\text{const}$ (исключение составляет тело накала с увеличенным k_m).

Распределение силы света тела накала в виде плоской спирали в плоскости $Y-Z$ (см. рис. 1, в) практически полностью соответствует распределению силы света цилиндрического излучателя вследствие того, что она образована суммой сил света в вертикальной плоскости таких же параллельно расположенных излучателей. Поэтому сила света в вертикальном сечении $I_{u,v}=I_{90} \cos u_v$ (где $I_{90}=I_0$). Фотометрическое тело плоской спирали в основном (в пределах угла 140°) образовано вращением вертикальной кривой распределения силы света вокруг оси Y . Таким образом, характеристики распределения в пространстве световой энергии от тел накала кинопроекторных ламп, имеют много общего (с точки зрения их применения в осветительной системе с углом охвата $2u \leq 140^\circ$).

Для определения, какая проекционная лампа имеет наиболее выгодное тело накала, выведем зависимости изменения светового потока Φ , падающего на первую линзу конденсора, от его угла охвата $2u$. При этом оптическая ось конденсора совпадает с осью Z пространственной кривой (см. рис. 1), а их осевые силы света I_0 будем считать одинаковыми. Разбив все три фотометрических тела, представленные рис. 1, на равные зональные телесные углы, определим $\Phi=f(u)$, причем $u_v=u_r=u$. Для тел накала в виде цилиндрической спирали, а также для биплана и моноплана сила света в пределах телесного угла Ω_u с углом $u=70^\circ$, а следовательно, и световые потоки будут практически одинаковыми:

$$\Phi_{\text{ц}} = I_0 \Omega_u = 2\pi I_0 (1 - \cos u), \quad (1) \\ 0 < u < 70^\circ.$$

Для $u > 70^\circ$ рассмотрим зональные телесные углы через $\Delta u_i = 2^\circ$ и средние значения сил света I_{u_i} в каждом из этих углов. Приняв за единицу коэффициент использования светового потока

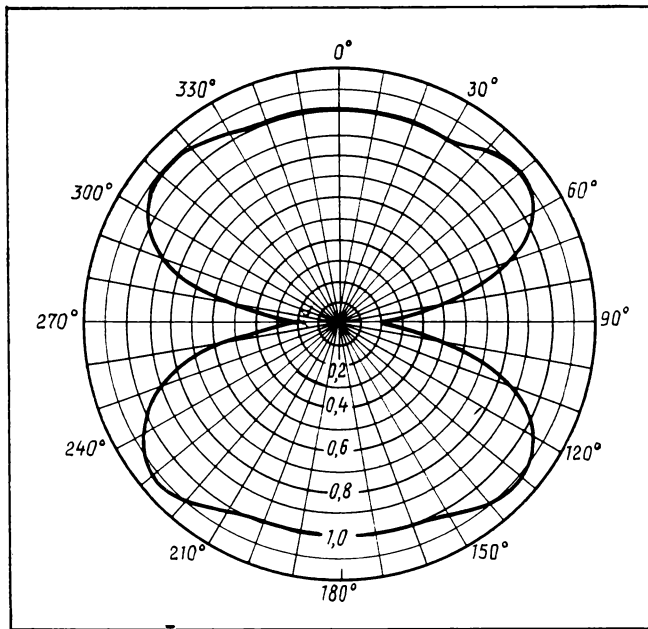


Рис. 2. Кривые распределения силы света в горизонтальном сечении тела накала лампы КЗ0-400 и КГМЗ0-300-2

$\eta'_{ис} = \Phi_u / 0,5 \Phi_{полн}$ тела накала, распространяемого в одну сторону от его плоскости симметрии $X-Y$ с силой света $I_{0...180} = \text{const}$ и, откладывая суммарные значения через каждые $u=10^\circ$ и $\eta'_{ис} = 0,1$, получим кривые зависимости $\eta'_{ис} = f(u)$ для выбранных тел накала.

Эти кривые для цилиндрической спирали 2 и тела накала типа биплан и моноплан 3 приведены на рис. 3. Кривая 1 получена для случая $I_{0...180} = \text{const}$, т. е. когда фотометрическое тело представляет собой полусферу (идеальный случай). Из кривой 3 видно, что около 95 % светового потока одной стороны тел накала типа биплан и моноплан сконцентрировано в пределах угла охвата $2u=140^\circ$. Поэтому угол охвата конденсора должен стремиться к этому значению.

Для плоской спирали ось Z не является осью симметрии его фотометрического тела, так как распределение силы света в вертикальном сечении синусоидальное. Следовательно, световой поток плоской спирали $\Phi_{пш}$ в заданном угле охвата будет складываться из потоков зональных i -х и j -х телесных углов со средними значениями сил света I_e :

$$\Phi_{пш} = \sum_{u=0}^{\pi} (\Delta\Phi_e) u_i u_j = \sum_{u=0}^{\pi} (I_e \Omega_u).$$

Представив

$$I_e = I_0(1 - \cos u_{cp})/2,$$

где $u_{cp} = (u_i + u_j)/2$, получим

$$\Phi_{пш} = \pi I_0 \sum_{u=0}^{\pi} \left(1 + \cos \frac{u_i + u_j}{2}\right) (\cos u_i + \cos u_j). \quad (2)$$

Используя выражение (2), построим кривую $\eta' = f(\Phi_{пш})$ для того же значения осевой силы света, которое подставлялось в формулу (1).

Из сравнения полученных кривых 3 и 4 с одинаковыми значениями осевых сил света (см. рис. 3) видно, что при одинаковых углах охвата конденсора световой поток, полученный от тела накала в виде плоской спирали будет всегда меньше, чем полученный от тела накала типа моноплан или биплан. Поэтому увеличение угла охвата для тела накала типа биплан более выгодно по сравнению с телом накала «плоская спираль».

Кривая 5 рассчитана для равнояркого плоского излучателя [2] и приведена для сравнительной оценки. Допущенное условие равенства осевых сил света I_0 соблюдается за счет значения яркости L или площади A проекции поверхности, так как $I_u = LA_u$. Увеличение A приводит к виньетированию пучка света кадровым окном и частично входным зрачком объектива. Поэтому увеличения I_0 необходимо добиваться повышением габаритной яркости тела накала, которая при прочих равных условиях зависит в основном от шага спирали.

Проекционная лампа с телом накала «биплан» не имеет больших просветов, которые не заняты ни-

тями накала. Его цилиндрические спирали с параллельными осями, располагаясь в два ряда, полностью заполняют прямоугольник тела накала и дают дополнительный выигрыш за счет излучения второго ряда, которые в среднем на 65 % больше яркости первого.

Не приводя доказательства, отметим, что габаритная яркость тела накала типа биплан при одинаковых коэффициентах шага спирали в направлении оптической оси конденсора может быть более чем на 50 % превысить габаритную яркость тела накала, в виде плоской спирали [3, 4], которое считается в настоящее время наиболее совершенным. Полученный прирост габаритной яркости — результат многократных межвитковых отражений и почернения излучения. Такое тело накала имеет больший коэффициент пропускания от контротражателя, чем тело накала цилиндрическое и в виде плоской спирали. Биплан обладает и другими преимуществами, главное из которых — высокая габаритная яркость и лучший спектральный состав излучения при одинаковых с другими телами температурах накала.

Примем осевую силу света тела накала в виде плоской спирали с заданными размерами за единицу. Тогда сила света у цилиндрического тела накала с теми же размерами по высоте и ширине площади проекции, что и с плоской спиралью, будет

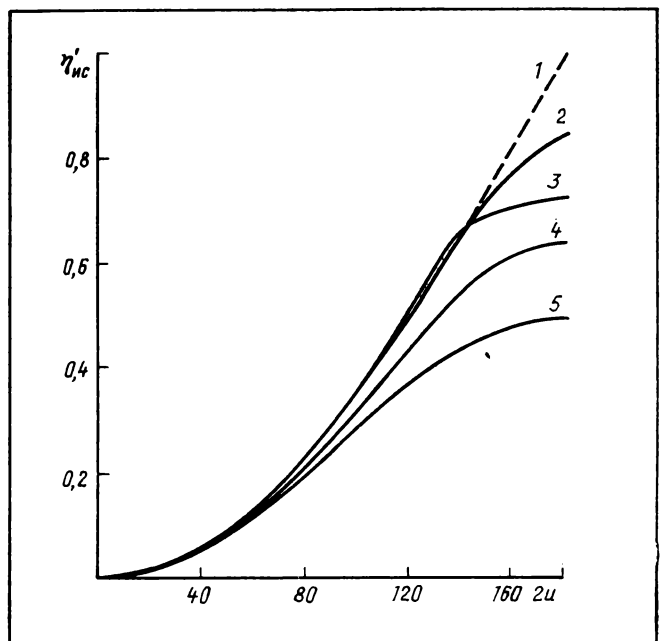


Рис. 3. Кривые зависимости коэффициента использования излучения тела накала от угла охвата конденсора: 1 — фотометрического тела в виде полусферы; 2 — цилиндрической спирали; 3 — биплана и моноплана; 4 — плоской спирали; 5 — равнояркого плоского излучателя

составлять $I_{\text{п}} \approx 1,2 J_{\text{п}}$, у моноплана $I_{\text{м}} = 0,6 I_{\text{п}}$, а у биплана $I_{\text{б}} \approx 1,5 I_{\text{п}}$. Поэтому для соблюдения условия равенства осевых сил света площади, занятые витками рассмотренных тел накала, должны быть приведены в соответствие с коэффициентами их яркостей. Так, например, если возьмем за исходные номинальные размеры тела накала лампы К30-400 $8,5 \times 6,5$ мм (плоская спираль), то диаметр цилиндрического тела накала КГМ30-300-2 окажется равным 6,5 мм, что резко увеличит ее потребляемую мощность, тогда как тело накала типа биплан при той же осевой силе света может иметь приблизительно на 50 % меньшую потребляемую мощность.

При угле охвата $2u = 140^\circ$ и условии равенства площадей и температур накала биплан будет давать на 70 % больше светового потока, чем тело накала в виде плоской спирали (рис. 3).

С помощью контротражателя габаритную яркость тела накала типа биплан можно увеличить на 20...30 % по сравнению с телом накала «плоская спираль». Малый диаметр нитей такого тела накала создает лучшие условия для межвиткового отражения лучей, кроме того, имеется множество мелких промежутков для прямого прохождения отраженного светового потока. Этот прирост окажется еще большим, если с тыльной стороны биплана установить экран из вольфрамовой фольги вместо контротражателя. От такого экрана излучение к тому же дополнительно «чернеет», т. е. по своему спектральному составу несколько приближается к абсолютному черному телу. Кроме этого достигается дополнительный эффект от трансформации инфракрасного излучения в видимое.

Если наряду с приведенными преимуществами учесть эффективность применения контротражателя с телом накала типа биплан, то при угле охвата конденсора $2u = 140^\circ$ световой поток возрастет приблизительно в два раза по сравнению с тем случаем, когда используется тело накала «плоская спираль». С увеличением угла $2u$ от 90° до 140° для плоской спирали (см. рис. 3, кривая 4) увеличивается световой поток, падающий на первую линзу, более чем в 2,5 раза.

Из анализа светотехнических характеристик проекционных ламп накаливания видно, что при помощи графиков $\eta'_{\text{ис}} = f(u)$ (см. рис. 3) можно не только сравнивать, но и рассчитывать практически достигаемые значения полезного светового потока $\Phi_{\text{пол}}$ кинопроектора от данной проекционной лампы. Это очень удобно, так как в каталогах на проекционные лампы обычно приводятся значения их полных световых потоков в качестве одного из главных рекламных параметров [6]. При расчете $\Phi_{\text{пол}}$ (с выбранной проекционной лампой, а следовательно, с известной формой тела накала) определяем соответствующую кривую на рис. 3. Затем, зная значения $2u$ и коэффициент пропуска-

ния осветительно-проекционной системы τ , находим

$$\Phi_{\text{пол}} = \tau(0,5\eta_{\text{ис}} \Phi_{\text{полн}} + \tau_{\text{т.н}} \Phi_{\text{к.о}}), \quad (3)$$

где $\eta_{\text{ис}} = \eta'_{\text{ис}, 2u} / \eta'_{\text{ис}, \text{макс}}$ и $\tau_{\text{т.н}}$ — коэффициент пропускания тела накала светового потока от контротражателя $\Phi_{\text{к.о}}$. Коэффициент пропускания кинопроектора состоит из коэффициентов пропускания конденсорных линз, обтюратора, кадрового окна, кинопроекционного объектива, анаморфотной насадки и стекла противопожарной заслонки, которые с достаточной для расчета точностью приведены в соответствующей литературе, только коэффициенты пропускания кадровых окон требуют дополнительных уточнений. Коэффициенты пропускания различных тел накала вычисляются по сложным зависимостям [3], причем определяющими являются форма тела накала, коэффициент шага спирали и угол охвата контротражателя $2u_{\text{к.о}}$. Для приблизительного расчета можно принять усредненные коэффициенты пропускания тел накала (полученные автором): цилиндрического $\tau_{\text{т.н.ц}} = 0,1 \dots 0,15$, плоской спирали $\tau_{\text{т.н.п}} = 0,15 \dots 0,3$ и биплана $\tau_{\text{т.н.б}} = 0,3 \dots 0,6$. Световой поток $\Phi_{\text{к.о}}$, направленный от контротражателя на тело накала, согласно (3), можно выразить через $\eta_{\text{ис}}$ для известного $2u_{\text{к.о}} = 2u$ (это равенство может не соблюдаться и всегда полезно, когда $2u_{\text{к.о}} = 360^\circ - 2u$):

$$\Phi_{\text{к.о}} = 0,5 \rho_{\text{к.о}} \eta_{\text{ис}} \Phi_{\text{полн}}, \quad (4)$$

где $\rho_{\text{к.о}}$ — коэффициент отражения контротражателя. Подставляя (4) в (3), получим полезный световой поток осветителя с контротражателем

$$\Phi_{\text{пол}} = 0,5 \tau_{\text{ис}} \Phi_{\text{полн}} (1 + \tau_{\text{т.н}} \rho_{\text{к.о}}).$$

В связи с тем, что в последнее время широкое распространение получили лампы с толстостенным цилиндрическим баллоном из кварцевого стекла и малыми радиусами, необходимо учитывать еще и влияние баллона на светотехнические параметры осветительной системы. Это влияние в основном определяется продольной сферической аберрацией, вносимой баллоном лампы, и его можно рассматривать как смещение изображения тела накала, вносимое баллоном. Причем смещение изображения тела накала меньше в горизонтальной плоскости (перпендикулярной оси цилиндра) сечения, чем в вертикальной (продольной). Примем отношение наибольшего смещения $a_{\text{макс}}$ изображения тела накала в заданном угле охвата к его истинному значению $a_{\text{ист}}$ за увеличение баллона:

$$V_6 = \frac{a_{\text{макс}}}{a_{\text{ист}}} = 1 + \frac{2d}{a} \operatorname{tg} u \left(1 - \frac{\sqrt{1 - \sin^2 u}}{n^2 - \sin^2 u} \right),$$

где d , n — соответственно толщина стенки и показатель преломления стекла баллона.

Для баллона из кварцевого стекла с $d = 2$ мм, $a = 6$ мм и $u = 70^\circ$ получим $V_6 = 2,25$. Поэтому при расчетах конденсорных систем необходимо учитывать увеличение баллона. Заметим, что за преде-

лами угла $u=70^\circ$ резко возрастают френелевские потери даже у баллона из кварцевого стекла, что также требует придания баллону сферической формы вместо цилиндрической. Рекомендуемая форма баллона особенно выгодна для осветительной системы с контротражателем. Хорошо известно, что контротражатель, являющийся составной частью проекционной лампы, повышает габаритную яркость тела накала, увеличивает коэффициент использования светового потока, проецируя перевернутое изображение на ту же плоскость, рядом или совмещая с самим телом накала. Чтобы размеры изображения от контротражателя были одинаковыми с телом накала, необходимо учитывать, что каждый луч дважды проходит стенку баллона и увеличение баллона удваивается.

Таким образом, на фотометрическое тело источника влияют конструктивные и технологические дефекты (в том числе свиля и пузыри баллона), которые снижают эффективность использования проекционной лампы в осветительных системах с конденсорами. Поэтому необходимо стандартизировать коэффициент рассеяния баллона, который должен характеризовать световой поток, рассеянный за пределами угла охвата конденсора и контротражателя, но входящего в полный световой поток лампы.

В вопросе унификации проекционных ламп накаливания важная роль принадлежит стандартизации размеров тел накала. Ее необходимость подтверждается анализом не только серийных ламп [6], но и новых разработок. Например, в настоящее время изготавливают лампу с телом накала в виде спирали КГМ36-400 (36 В, 400 Вт), которая постепенно должна заменить известную лампу К30-400. Из данной и других [5, 3] работ видно, что лампа К30-400 уже не соответствует современным требованиям. Однако у новой лампы КГМ36-400 размеры тела накала по сравнению с К30-400 уменьшены до 50 %, а напряжение питания увеличено до 36 В (это привело к переделке автотрансформатора) и свидетельствует об отсутствии комплексного подхода к созданию проекционной лампы и стандартизации размеров тела накала в частности. В результате имеются огромные материальные затраты при незначительном выигрыше в потоке $\Phi_{\text{пол}}$ и то за счет перекала тела накала. Изготовление лампы с телом накала типа биллан даже на базе серийной лампы КГ220-800, как показано на рис. 4, позволило бы получить значительный эффект.

Известно, что от размеров тела накала при той же его габаритной яркости L_r зависит осевая сила света, поэтому необходимо стремиться к максимальному увеличению площади излучения, но апертура конденсора ограничивает размеры тела накала. Зная входные апертуру конденсора и проекционного объектива, можно с достаточной точностью определить оптимальные размеры тела накала для данного типа кинопроектора. Размеры

проецируемых кадров и кадровых окон стандартизованы, типы проекторов известны. Остается уточнить необходимые и достаточные размеры тел накала.

Рассчитаем (для наглядности сравнения) увеличение конденсорной системы (с широкораспространенным в настоящее время углом охвата $2u=90^\circ$ для проекционного объектива с относительным отверстием $\varepsilon=1:1,6$ и широкоэкранным кадром окна со сторонами $B=21,95$ мм и $H=18,5$ мм (номинальные размеры по ISO):

$$V_k = l'/l = \sin u / \sin u' = 2 \sin u / \varepsilon = 2\theta \sin u,$$

где u' — угол входной апертуры кинопроеционного объектива; l, l' — размеры диагоналей соответственно тела накала и кадрового окна; $\theta=1/\varepsilon$, т. е. диафрагменное число. Тогда

$$l = l'/V_k = \sqrt{B^2 + H^2} / 2\theta \sin u \approx 13 \text{ мм},$$

в то время как диагональ тела накала лампы К40-750 равна 18,6 мм, у К30-400—10,4 мм, а у КГМ36-400 — меньше 10,4 мм. Следовательно, очевидно ничем неоправданные и значительные потери. Если к этому прибавить несоблюдение соотношения сторон тела накала [3, 5], то потери света возрастут многократно.

Нельзя утверждать, что в существующих стан-

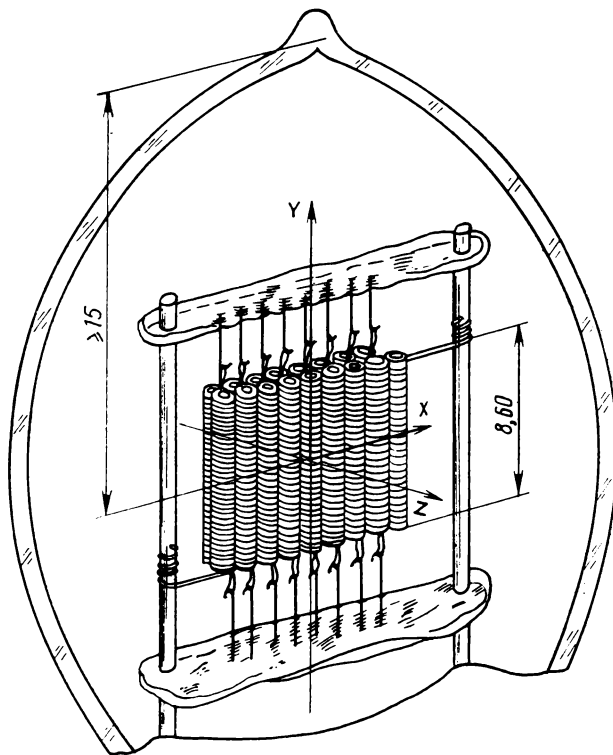


Рис. 4. Улучшенная кинопроеционная лампа сетевого питания (220 В) с телом накала типа биллан и колбой, приближенной по форме к сфере

дартах и каталогах не даны размеры тел накала, но они разные даже для ламп одного и того же назначения. Например, площадь тела накала кинопроекторной лампы К30-400 в два раза меньше площади тела накала аналогичной лампы К40-750, хотя по ГОСТ 4019—74 обе они предназначены для проекции 35-мм фильмокопий, но с разными кинопроекторными объективами. Это еще раз подтверждает отсутствие какого-либо определенного направления в создании как проекционных ламп накаливания, так и осветительно-проекторных систем в целом.

Разработка научно обоснованных размеров тела накала с учетом уже известных оптимальных форм конструкции тела накала и баллона не только существенно улучшит светотехнические характеристики кинопроекторных ламп накаливания, но и значительно сократит их номенклатуру. Для решения этой задачи необходимо проанализировать конденсорные системы в комплексе с источниками света и проекционными системами и выявить их оптимальные параметры.

Выводы

1. Пространственные кривые распределения силы света тел накала кинопроекторных ламп, полученные аналитически, так и усреднением измерений, имеют одинаковый вид в плоскости (обычно в горизонтальной) сечения, совпадающей с осью намотки и перпендикулярной осям нитей или секций.

2. Расчет полезного светового потока проекционного прибора в зависимости от угла охвата линзового конденсора дает наиболее точные результаты при методе сложения зональных телесных углов, из которых состоит данное фотометрическое тело излучателя, так как существующая формула не учитывает характер распределения светового потока от различных типов тел накала.

3. Для всех тел накала телесный угол с углом

охвата $2u=140^\circ$ является углом наибольшей концентрации светового потока. У тела накала типа биплан такая концентрация около 95 %, так как фотометрическое тело одной его стороны имеет форму почти шарового сегмента с плоским углом при вершине, равным 140° . Для достижения максимального коэффициента использования источника света угол охвата конденсора должен стремиться к $2u=140^\circ$ без увеличения выходной апертуры.

4. Тело накала типа биплан имеет габаритную яркость в 1,5 раза больше, чем тело накала в виде плоской спирали и цилиндрическое при одинаковых условиях.

5. В связи со значительным влиянием баллона лампы на формирование полезного светового потока конденсорной системой он должен иметь сферическую форму, для того, чтобы обеспечить минимальные искажения изображения геометрической формы поверхности тела накала в пределах угла охвата осветителя. При расчете конденсора необходимо учитывать увеличение баллона лампы, а коэффициент его светорассеяния должен быть стандартизован.

Литература

1. Иванов А. П. Электрические источники света, ч. 1. — М.: ГОНТИ, 1938.
2. Мешков В. В. Основы светотехники. — М.: Энергия, 1979.
3. Исаев П. И., Проворнов С. М. Пути улучшения световых характеристик кинопроекторных ламп накаливания. — Техника кино и телевидения, 1976, № 5, с. 51—56.
4. Исаев П. И. О повышении габаритной яркости проекционных ламп накаливания. — Светотехника, 1985, № 12, с. 14.
5. Некоторые пути улучшения характеристик кинопроекторных ламп накаливания/И. П. Василенко, П. И. Исаев, В. И. Микачев и др. — Техника кино и телевидения, 1974, № 12, с. 12—16.
6. Каталоги ламп фирм «Тунгсрам», «Осрам», «Филипс» за 1970—1985 гг.



Международная награда отечественному магнитофону

Магнитофон «Электроника 007», о котором мы рассказали в нашей публикации (ТКТ, № 9, 1986 г.), на Международной ярмарке в г. Лейпциге удостоен Золотой медали. Поздравляем разработчиков, которым удалось создать современный звукозаписывающий аппарат, с заслуженной наградой.

Сейчас многих, об этом свидетельствуют и поч-

та редакции, и письма, направленные авторам разработки, интересует судьба промышленного выпуска аппарата.

Когда будет начат серийный выпуск? Каков планируемый объем производства? Эти вопросы от имени читателей мы адресуем Министерству электронной промышленности СССР, ответ которого надеемся опубликовать.

УДК 778.534.164

Определение предельной скорости панорамирования при киносъемке

Н. К. ИГНАТЬЕВ (Всесоюзный научно-исследовательский кинофотоинститут)

В качестве справочного материала для определения предельной скорости обзорного панорамирования кинооператорам предлагаются специальные таблицы [1, 2]. Между тем, применять их в условиях съемки практически невозможно из-за малой наглядности табличных данных и недостаточной оперативности пользования таблицами. Кроме того, такое число таблиц, как три или четыре, уже само по себе создает существенные неудобства. Рассматриваемый ниже способ сведения четырех таблиц в единый график может намного облегчить кинооператору поиск оптимальных условий панорамирования.

Для построения соответствующего графика на основе известных формул используем следующие обозначения:

β — угол панорамирования, град; β_1 — угол панорамирования за время 1 с, град; t — минимальное время панорамирования, с; $v_{об}$ — скорость движения объекта, м/с; l — минимальное расстояние до объекта, м; f — фокусное расстояние объектива, мм; n_0 — стандартная частота кадров, равная 24 кадр/с; n — нестандартная частота кадров, кадр/с; α_n — допустимый угол поворота киносъемочного аппарата за одну кадровую секунду для заданного значения f , град; V_k — допустимое смещение изображения за одну кадровую секунду, мм.

В связи с этими обозначениями, приведенные в [2, с. 63,65] четыре формулы для расчета параметров панорамирования, являющиеся основой соответствующих таблиц, можно представить так:

$$\beta_1 = n\alpha_n; \quad (1)$$

$$t = \beta/n_0\alpha_n; \quad (2)$$

$$t = 90/n\alpha_n; \quad (3)$$

$$l = v_{об}f/nV_k. \quad (4)$$

Перепиывая формулу (1) в виде $1 = \beta_1/n\alpha_n$ и формулу (2) в виде

$$t = \beta/n\alpha_n, \quad (5)$$

где вместо n_0 подставлено общее значение n частоты кадров, замечаем, что β_1 можно получить из (5) как значение β при $t=1$ с. Заменяя далее в (3) частное значение угла панорамирования 90° его общим значением β , приходим к той же формуле (5). В результате формулы (1)—(3) сводятся к формуле (5).

Поскольку по своему смыслу $V_k = (2\pi/360)\alpha_n f = (1/57,3)\alpha_n f$, то вместо (4) можно записать:

$$l = 57,3 v_{об}/n\alpha_n, \quad (6)$$

т. е. формулу, выражающую зависимость, которая с точностью до множителя 57,3 определяет зависимость t от β в (5).

Исходя из экспериментально найденного допустимого смещения изображения за одну кадровую секунду $V_k = 0,1$ мм [2], определим, что $\alpha_n \cong (360/2\pi)0,1/f = 5,73/f$. С учетом значения $n_0 = 24$ кадр/с это позволяет представить (5) и (6) соответственно как

$$(n/n_0)t = 0,727 \cdot 10^{-2} \beta \quad (7)$$

и

$$(n/n_0)l = 0,727 \cdot 10^{-2} f \cdot 57,3 v_{об}. \quad (8)$$

На основе (7) и (8) строим единый график зависимости $(n/n_0)t$ и $(n/n_0)l$ соответственно от β и $v_{об}$ с параметром f (см. рис.). Численное совпадение величин $(n/n_0)t$ и $(n/n_0)l$, требуемое для получения единого графика, согласно (7) и (8), обеспечивает такие различные шкалы для β и $v_{об}$, на которых значения $\beta = 57,3 v_{об}$ совпадают. В случае нестандартной частоты кадров n соответствующие результаты, вычисленные по графику $(n/n_0)t$ и $(n/n_0)l$, делятся на n/n_0 . Для обеспечения постоянства относительной точности считывания результатов график выполнен в логарифмическом масштабе.

Рассмотрим примеры графического определения параметров съемки с панорамированием для четырех случаев, охватываемых соответствующими таблицами в [2] (см. табл. II. 2 — II. 5).

1. Определить β при $f=150$ мм, $n=240$ кадр/с и $t=1$ с: на пересечении наклонной $f=150$ и горизонтали $(n/n_0)t=10$ находим $\beta=9,5^\circ$.

2. Определить t при $f=50$ мм, $n=n_0$ и $\beta=120^\circ$: на пересечении наклонной $f=50$ и вертикали $\beta=120$ находим $(n/n_0)t=43$ с, что при $n=n_0$ дает $t=43$ с.

3. Определить t при $f=28$ мм, $n=96$ кадр/с и $\beta=90^\circ$: на пересечении наклонной $f=28$ и вертикали $\beta=90$ находим $(n/n_0)t=20$ с, что при $n/n_0=4$ дает $t=5$ с.

4. Определить l при $f=16$ мм, $n=n_0$ и $v_{об}=5$ м/с: на пересечении наклонной $f=16$ и вертикали $v_{об}=5$ м/с находим $(n/n_0)l=35$ м, что при $n=n_0$ дает $l=35$ м.

Точность определения искомых величин по графику сравнима с получаемой по таблицам и вполне достаточна для решения поставленной задачи.

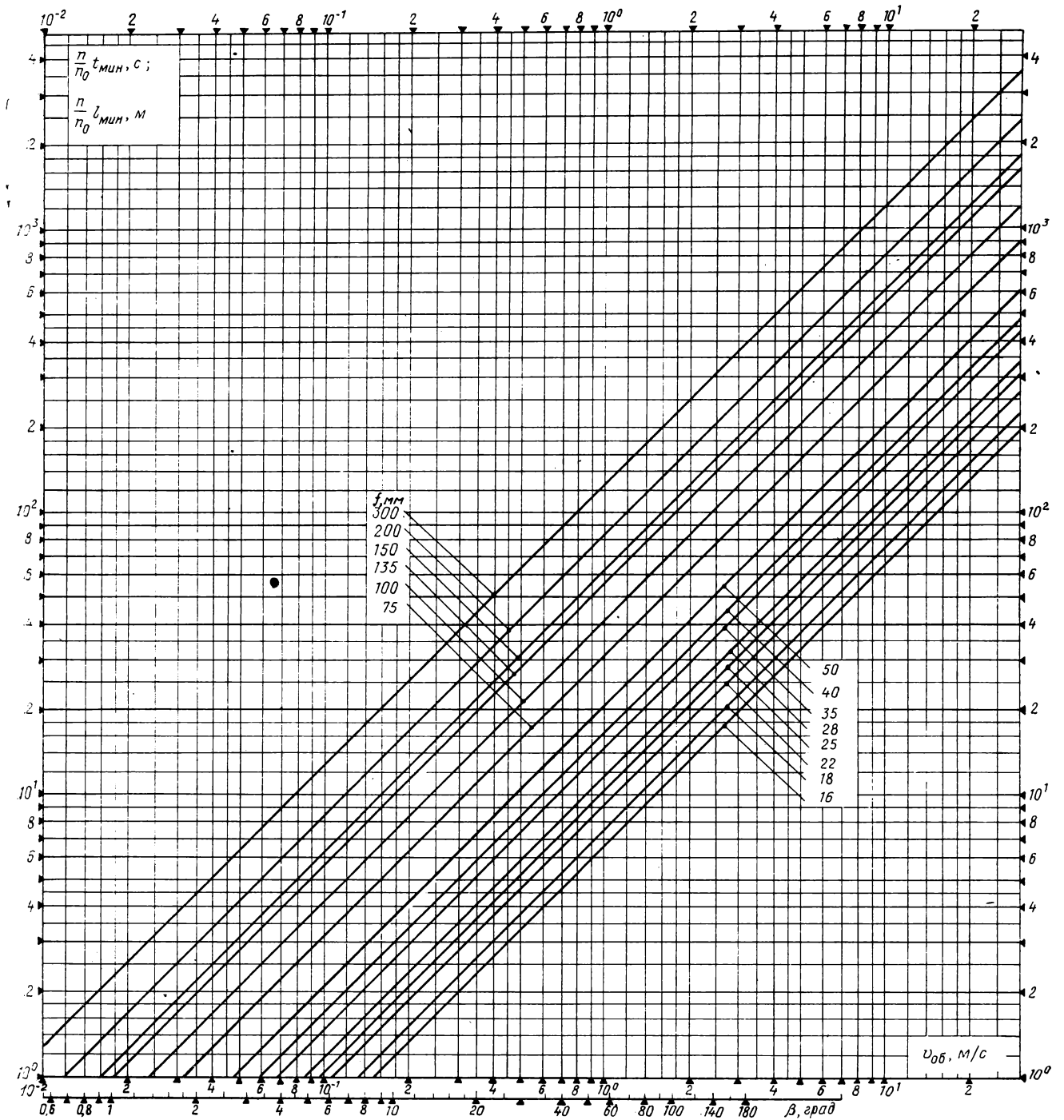


График параметров панорамирования t , l , β и $v_{об}$, связывающий их между собой для различных значений f и отношений p/p_0

Выполненное выше объединение формул панорамирования полезно не только для построения единого графика, но и как методический прием, облегчающий исследование и понимание сущности самого процесса панорамирования.

Литература

1. Гордийчук И. Б., Пелль В. Г. Справочник кинооператора. — М.: Искусство, 1979.
2. Гордейчук И. Б., Снятиновская Л. Ф. Техника съемки в искусстве кинооператора. — М.: Искусство, 1983.

УДК 621.397.6.001.63:681.322

Принципы построения и функционирования конструкторско-технологической части интегрированного производственного комплекса телевизионной аппаратуры

Е. К. ЧИГАРОВ (Всесоюзный научно-исследовательский институт телевидения)

Современная телевизионная аппаратура — сложная техническая система, включающая в себя электронные блоки, электронно-оптические, оптикомеханические, электромеханические устройства и несущие конструкции. ТВ аппаратура постоянно усложняется, увеличивается число функций, выполняемых ею, уменьшаются габариты, масса, энергопотребление. Все это влечет за собой рост трудоемкости и удлинение сроков конструирования и технологической подготовки производства. В то же время сроки службы ТВ аппаратуры уменьшаются в связи с ее быстрым моральным старением, а это требует сокращения времени конструкторско-технологического проектирования и изготовления новых образцов. Чтобы разрешить указанное противоречие, необходимо на наиболее трудоемких этапах создания аппаратуры применять средства автоматизации.

Анализ процесса конструирования различных узлов ТВ аппаратуры показывает, что наиболее трудоемкий этап — конструирование печатных узлов, а за ним конструирование электромеханических узлов. В технологической подготовке производства — проектирование технологических процессов, конструирование технологической оснастки.

Соотношение между различными видами работ при конструировании ТВ аппаратуры, %

Конструирование радиоэлектронных блоков, содержащих печатные узлы	46
Конструирование блоков с проводным монтажом (шкафы, стойки)	8
Конструирование пультов и панелей	8
Конструирование электромеханических устройств	25
Разработка несущих конструкций	6
Проведение прочностных, кинематических, динамических и теплофизических расчетов	7

Соотношение между различными видами работ при технологической подготовке производства ТВ аппаратуры, %

Проектирование технологических процессов	42
Проектирование технологической оснастки	28
Программирование для станков с ЧПУ	11
Разработка перспективных технологических процессов	19

Автоматизировать можно только те процессы, которые представлены в виде конечных последовательностей высказываний какого-либо алгорит-

мического языка, реализуемых затем совокупностью команд ЭВМ (т. е. формализованы). Проще всего формализуются процессы анализа, например выполнение прочностных и теплофизических расчетов. Алгоритмы для таких процессов были разработаны задолго до появления ЭВМ и их правильность выверена многолетней практикой ручной работы. Значительно более сложная проблема — формализация процессов конструкторского синтеза (синтез пространственных форм, компоновка, трассировка).

Наличие алгоритмов не единственный критерий возможности автоматизации, необходимы еще технические средства (ЭВМ, программно-управляемое технологическое оборудование), на которых могут быть реализованы эти алгоритмы. Другой важный момент — люди, получившие соответствующую квалификацию и выполняющие разработку и эксплуатацию автоматизированных систем.

В развитии автоматизации конструкторско-технологического проектирования и изготовления ТВ аппаратуры можно выделить ряд характерных этапов, обусловленных особенностями математического аппарата, технических средств и организационных форм.

Первый этап, относящийся к 60-м годам, связан с появлением надежных и простых в эксплуатации универсальных ЭВМ среднего класса (Минск-22, Минск-32). Они позволили автоматизировать решение широкого круга конструкторских задач, таких, как расчет прочности элементов ТВ аппаратуры при статических и динамических нагрузках, расчет их теплофизических характеристик. Наряду с решением этих, аналитических по существу, задач были предприняты попытки решать задачи конструкторского синтеза: размещение электрорадиоэлементов на печатных платах и блоков в несущих конструкциях, проведение печатных и навесных соединений. Специфические особенности ТВ аппаратуры, а именно, геометрическая разнотипность размещаемых элементов, необходимость учета механических, теплофизических, электромагнитных воздействий в сочетании с требованием максимальной плотности компоновки крайне осложняли решение задач синтеза. Тем не

менее, была доказана их алгоритмическая разрешимость и возможность реализации на ЭВМ среднего класса. Результатом проведенных исследований явилась система автоматизированного конструирования многослойных печатных плат ТВ аппаратуры «Конструктор». Построенная по модульному принципу, система содержала большой набор модулей (более 70) и управляющую программу, которая либо по указанию конструктора, либо автоматически на основе анализа исходных данных и промежуточных результатов решения генерировала сочетание модулей, обеспечивающее синтез конструкции печатного узла, удовлетворяющей требованиям технического задания. Конструирование с помощью этой системы ряда блоков ТВ аппаратуры подтвердило правильность теоретических принципов, положенных в основу математического обеспечения системы. Отсутствие в то время серийно выпускаемых технических средств машинной графики привело к тому, что при автоматизированном конструировании появилась довольно трудоемкая стадия расшифровки результатов работы ЭВМ и перевода их в традиционную форму графических конструкторских документов. Это обусловило низкие экономические характеристики системы и стало основным препятствием для ее широкого практического использования. Вместе с тем система «Конструктор» послужила хорошей школой для подготовки специалистов в области автоматизации конструирования. Функции обучения система успешно выполняла вплоть до 1982 г.

Подключение к ЭВМ средств ввода и вывода графической информации, ввод в действие автоматизированных рабочих мест и оснащение производства станками с программным управлением стали началом второго этапа автоматизации конструкторско-технологических работ. На этом этапе в основном решались задачи автоматического перехода от описания конструкции, выполненного традиционными ручными методами в виде комплекта чертежей, к программам для технологического оборудования, на котором изготавливалась технологическая оснастка, а также детали и узлы конструкции. Наибольшее применение получили системы, ориентированные на подготовку управляющих программ для оборудования, используемого при изготовлении печатных плат. Исходной информацией для работы этих систем служили чертежи печатных плат, выполненные по определенным правилам на беззасадочной синтетической бумаге (чертежи кодирования). С помощью автоматических кодировщиков эта информация превращалась в машинную запись конструкции печатных плат, на основе которой набор постпроцессоров обеспечивал выпуск управляющих перфолент для координатографов, сверлильных станков и установок контроля готовых печатных плат. Наиболее соответствующей специфике ТВ аппаратуры среди

систем такого типа оказалась система «Шаблон-АРМ». Ее внедрение позволило ликвидировать ручное сверление отверстий в печатных платах, ручную пайку выводов электрорадиоэлементов. Технологическая подготовка производства упростилась, повысилась точность фотошаблонов, что привело к снижению брака при изготовлении печатных плат.

Второй этап носил экспериментально-исследовательский характер. Для синтеза конструкций печатных узлов были освоены и адаптированы системы «Кварц» и «ПРАМ 5.3» и разработаны ориентированные на специфику ТВ печатных узлов системы «Узел» и «Трек». Для автоматизированного синтеза механических узлов ТВ аппаратуры был разработан набор систем: «Проект», «Центр» — на ЕС ЭВМ и «Центр-В» на СМ ЭВМ.

Частая смена образцов ТВ аппаратуры, изготавливаемых на опытном производстве, имеющем мелкосерийный и единичный характер, и аналогичный процесс на серийных заводах в сочетании с дефицитом рабочей силы поставили перед необходимостью существенной переделки систем, разработанных на втором этапе, и соединения их на общей методологической, технической, информационно-справочной, нормативной, организационной и учебно-методической основе. Работы в этом направлении привели к созданию основных элементов интегрированного производственного комплекса ТВ аппаратуры.

Технической базой комплекса является многомашинная ассоциация, имеющая многоуровневую структуру. Верхний уровень составляет ЭВМ ЕС-1055М. Компоненты среднего уровня — микро-ЭВМ 15ВУМС28, мини-ЭВМ ИЗОТ-1016С и автоматизированные рабочие места АРМ-Р, АРМ-М и «Экран-4». На нижнем уровне находится программно-управляемое технологическое оборудование с локальными системами управления: координатографы, станки с ЧПУ, гибкие производственные комплексы механической обработки и холодной штамповки.

Связи между компонентами ассоциации обеспечиваются аппаратурными средствами (устройства сопряжения и связи) или путем организации обращения машинных носителей информации. Такой двойной тип связей позволяет начинать практическое использование составных элементов ассоциации сразу же после их монтажа и запуска без потерь времени на работу по их аппаратурному сопряжению с действующими элементами ассоциации.

Математическое обеспечение комплекса охватывает почти все виды конструкторско-технологических работ, перечисленные выше. Степень охвата обусловлена тремя факторами: потребностью в автоматизации данного вида работ, его алгоритмической разрешимостью на имеющихся технических средствах.

Комплекс включает как компоненты собственной

разработки, так и заимствованные компоненты. Присоединение к комплексу заимствованных компонентов сопровождается их доработкой, они приспособляются к техническим средствам комплекса, обрастают модулями сопряжения с другими компонентами, изменяются их информационные базы, выпускается дополнительная эксплуатационная документация. Таким образом, заимствованные модули не просто адаптируются к специфике решаемых задач, они ассимилируются, поглощаются комплексом.

В комплексе доминируют компоненты, предназначенные для автоматизации конструкторско-технологического проектирования печатных узлов. Синтез конструкций печатных узлов может осуществляться системами «Кварц», «ПРАМ 5.3», «Узел», «Трек». Области применения этих систем разграничены: «Кварц» целесообразно применять для конструирования цифровых печатных узлов, «ПРАМ 5.3» — для аналого-цифровых, «Узел» и «Трек» — для аналоговых печатных узлов. Работа указанных систем заканчивается машинной записью конструкции печатного узла, содержащей информацию о расположении электрорадиоэлементов, контактных площадок и печатных проводников. Машинная запись конструкции печатного узла служит исходным материалом для работы системы «Шаблон-АРМ» и «Шаблон-ЕС». Их задача — выпуск графической документации, фотошаблонов и управляющих лент для сверлильных станков с ЧПУ.

С системой «Шаблон-АРМ» связана система «Панель», позволяющая размещать отдельные символы и их различные сочетания на лицевых панелях блоков. Система обеспечивает автоматическую привязку символов и текстов к реперным точкам, заданным конструктором, симметрирование текста относительно реперной точки, равномерное расположение символов текста между двумя точками, геометрические преобразования символов и текстов. К конструированию печатных узлов тесно примыкает конструирование катушек фокусирующих и отклоняющих систем ТВ аппаратуры, выполняемое с помощью системы «Катушка», позволяющей по заданному закону изменения ширины витков и заданной величине зазора между ними рассчитать ширину витков и их расположение, а затем выпустить фотошаблон печатной катушки. Таким образом, системы «Кварц», «ПРАМ 5.3», «Узел», «Трек», «Шаблон-АРМ», «Шаблон-ЕС», «Панель» и «Катушка» составляют подкомплекс автоматизированного конструирования электронных блоков ТВ аппаратуры, все компоненты которого взаимосвязаны. Для конструирования механических узлов ТВ аппаратуры в состав математического обеспечения комплекса включены системы «ПРАМ 1.1», «Проект», «Центр», «Центр-В», «Лира», «Геометрия», «Прочность».

С помощью системы «ПРАМ 1.1» формируются библиотеки машинных записей типовых деталей и узлов. В процессе работы с системой пользователь может корректировать машинные записи в диалоговом режиме и получать на графопостроителе чертежи нужных ему деталей и узлов.

Система «Проект» используется в процессе конструирования зубчатых передач. Она позволяет рассчитывать комплексы контрольно-технологических параметров зубчатых колес (цилиндрических прямозубых и косозубых, конических, червячных) всех степеней точности и всех видов сопряжений.

Системы «Центр» и «Центр-В» предназначены для расчетов масс, центров масс, моментов инерции, расположения главных осей инерции. Деталь, геометрия масс которой вычисляется системой «Центр», должна быть представлена в виде совокупности прямоугольных параллелепипедов, описанных шестерками чисел: длина, ширина, высота каждого параллелепипеда, абсцисса, ордината и аппликата реперной точки параллелепипеда в системе координат, связанной с деталью. В системе «Центр-В» реализован экспериментально-расчетный метод определения геометрии масс. При этом методе готовая деталь устанавливается на подвижную платформу специального стенда. Платформа вместе с деталью совершает крутильные колебания вокруг вертикальной оси. Измеряются амплитуда и период этих колебаний для шести различных положений детали на платформе. Эти величины служат исходными данными для расчета геометрии масс.

Расчет прочностных характеристик механических узлов выполняется системами «Лира», «Геометрия» и «Прочность». Результатами расчетов являются значения напряжений и деформаций, а также запас прочности механических деталей и узлов ТВ аппаратуры.

Определение температурных полей в электронных и электронно-оптических блоках ТВ аппаратуры и выбор параметров устройств охлаждения производится системами «Теплообмен», «Изотерма-ЕС» и «Изотерма-СМ».

Для автоматизации технологической подготовки производства ТВ аппаратуры в состав математического обеспечения комплекса включены системы «САП ТП-2», «Техтран-ЕС» и «Техтран-СМ».

Система «САП ТП-2» позволяет вносить в базу данных комплекса описания типовых технологических процессов, а затем на основе анализа характеристик конкретных деталей подбирать для них подходящие технологические процессы из базы данных. В результате работы системы выпускаются маршрутные карты технологических процессов.

Назначение систем «Техтран-ЕС» и «Техтран-СМ» — подготовка управляющих программ для обработки деталей с контурами, образованными отрезками прямых, дугами окружностей и замкну-

тыми окружностями. Отладка и проверка составленных программ производится на ЭВМ, траектория движения центра инструмента прочерчивается на графопостроителе.

В комплексе постепенно складывается единая распределенная автоматизированная база данных (ЕРАБД). Фрагменты ЕРАБД, размещенные на различных уровнях технических средств комплекса, являются сопряженными. Сопряжение достигается за счет семиотической, синтаксической или семантической идентификации, осуществляемой специальными программными модулями. На среднем уровне ассоциации технических средств находится основная часть ЕРАБД, включающая обобщенные геометрические образы элементов конструкций ТВ аппаратуры, их качественные характеристики, программы автоматического анализа и синтеза конструкций, не требующие больших вычислительных ресурсов, программы геометрических преобразований (масштабирование, преобразование координат, стыковка фрагментов изображений, введенных по частям), постпроцессоры выхода на чертежные автоматы и на программно-управляемое технологическое оборудование, машинные записи конструкций ТВ аппаратуры. В разделе ЕРАБД, находящемся на верхнем уровне, содержатся программы анализа и синтеза конструкций ТВ аппаратуры, требующие больших вычислительных ресурсов, машинные образы элементов конструкций, используемые в данных программах, количественные характеристики этих элементов.

В процессе разработки и внедрения компонентов комплекса в резкой, конфликтной форме выявилась тесная взаимосвязь особенностей технических средств автоматизации и математического обеспечения, требований конструирования и ограничений технологии, традиционных форм организации процесса конструкторско-технологического проектирования и организационных форм зарождавшихся подразделений, занятых разработкой, внедрением и эксплуатацией автоматизированных систем. Все это потребовало организационной перестройки конструкторско-технологических подразделений, организации параллельного проведения конструирования и технологической подготовки производства ТВ аппаратуры.

Разработка и внедрение компонентов комплекса потребовали переподготовки личного состава (и исполнителей, и руководителей) конструкторско-технологических подразделений. Специалистам, направленным на обучение, читаются лекции по новейшим методам конструирования и технологии, основам вычислительной техники и программирования. Особое внимание уделяется изучению автоматизированных систем конструкторско-технологического назначения. Вместе с теоретической подготовкой слушатели выполняют практические работы на технических средствах (ЭВМ, АРМ). Много времени отводится на разбор производст-

венных ситуаций. Обучение заканчивается защитой выпускной работы, которая должна быть текущей плановой работой, выполненной с использованием средств автоматизации.

Радикальная организационная перестройка работы конструкторско-технологических подразделений в сочетании с массовой переподготовкой сотрудников привела к следующим результатам:

◇ резко вырос объем конструирования с применением средств автоматизации (для печатных узлов он достиг 45 %);

◇ повысилась плотность компоновки ТВ аппаратуры;

◇ на производстве ликвидирован ряд ручных операций (сверление отверстий в печатных платах, пайка выводов электрорадиоэлементов, контроль цепей на разрыв и замыкание);

◇ сократился объем брака при изготовлении ТВ аппаратуры;

◇ загрузка станков с числовым программным управлением выросла с 12 до 100 %;

◇ введены в опытную эксплуатацию гибкие производственные комплексы механической обработки и холодной штамповки.

Рассмотренный комплекс постоянно развивается и совершенствуется. На его развитие существенное влияние оказывают следующие факторы.

Технические средства и операционные системы, применяемые в интегрированном комплексе, меняются приблизительно каждые три — четыре года. Несмотря на то, что разработчики технических средств прилагают усилия для обеспечения программной совместимости устройств, принадлежащих различным поколениям, им это в полной мере не удается. Поэтому при смене технических средств приходится значительно перерабатывать математическое обеспечение. Для того чтобы избежать бесконечных переделок математического обеспечения, необходимо все программы составлять на языке высокого уровня, применяя только те операторы, которые входят во все диалекты этого языка, поддерживаемые операционными системами существующих и перспективных вычислительных средств. Использование фрагментов, написанных на языке низкого уровня, должно допускаться только в крайнем случае. Особое внимание следует уделять составлению, отладке и проверке алгоритмов до начала программирования. Математическое обеспечение должно строиться по модульному принципу так, чтобы в процессе модернизации комплекса замена одного модуля не приводила к переработке остальных. Для этого необходимо тщательно продумывать информационные связи модулей.

Несмотря на проводимую переподготовку сотрудников конструкторско-технологических подразделений у них неизбежно возникают затруднения при общении с автоматизированными системами в том случае, если представление информации, которой пользователи обмениваются с ЭВМ, существенно

отличается от традиционной формы. Положение еще более усугубляется, если в системах, ориентированных на конструирование объектов одного класса, исходная информация различается по форме представления. Поэтому при включении систем в комплекс необходимо разрабатывать единые формы и методы подготовки информации для различных систем, конструирующих объекты одного и того же типа. Форма представления результатов работы автоматизированных систем также должна быть единой, максимально близкой к традиционной, установленной ЕСКД и ЕСТД.

Автоматизированное конструкторско-технологическое проектирование нужно проводить на основе прототипов. Для этого в базу данных интегрированного производственного комплекса должны быть введены обобщенные описания наиболее удачных схемно-конструктивных решений всех типов блоков, которые применяются в современной ТВ аппаратуре. Новое проектирование следует начинать с анализа прототипов, содержащихся на базе данных, и выбора наиболее подходящего. Затем в выбранном прототипе конкретизируются количественные параметры в соответствии с техническим заданием на проектирование. В результате строится полная машинная запись спроектированного блока. При таком подходе резко сокращаются трудоемкость и время создания ТВ аппаратуры за счет использования значительного объема готовых конструктивных и технологических реше-

ний. Такие методы проектирования создают основу для широкой унификации разрабатываемой аппаратуры.

Основная цель дальнейшего развития комплекса — полный охват всех видов конструкторско-технологического проектирования средствами автоматизации, обеспечение непосредственного перехода от машинной записи конструкции к гибкому автоматизированному производству, создание интегрированной системы управления процессами конструирования, технологической подготовки и изготовления ТВ аппаратуры.

Выводы

Автоматизация конструкторско-технологического проектирования ТВ аппаратуры может быть эффективной только на пути интеграции отдельных систем на общей методологической, технической, математической, информационно-справочной и организационной основе.

В интегрированном производственном комплексе должна быть организована единая распределенная автоматизированная база данных.

Создание математического обеспечения необходимо вести по модульному принципу, используя языки высокого уровня.

Автоматизированное конструкторско-технологическое проектирование ТВ аппаратуры нужно проводить на основе прототипов.



УДК 778.5:621.397.132:778.68

Точность цветового баланса в системе программной цветокоррекции

В. Г. ИВАНОВ (Московский научно-исследовательский телевизионный институт)

Сейчас ведется постоянная работа по совершенствованию технологии ТВ вещания и подготовки ТВ программ, повышения качества ТВ изображения. Однако не редки случаи, когда качество изображения оказывается ниже достигнутого уровня. Особенно заметен разброс по качеству, если в одной программе используют изображения, полученные с помощью ТВ камеры в условиях студии, и изображения, предварительно снятые на киноплёнку в условиях сильно изменяющегося освещения на открытом воздухе. При этом следует помнить, что и при высоком качестве кинематографического изображения простое последовательное объединение телевизионного и кинематографического изображений в одной системе не позволяет достигнуть приемлемого качества конечного изображения. Различие цветовых характеристик кинематографического и телевизионного каналов неизбежно ставит проблему цветокоррекции. Это в целом не новая для телевидения проблема сейчас решается на базе широкого применения микропроцессорной техники.

Искажения цвета в изображении на экране монитора, с которыми приходится сталкиваться при телекинопроекции кинофильмов, обусловлены различными факторами. К детерминированным факторам, в частности, относятся различие в коэффициентах контрастности кинематографического и ТВ звеньев телекиноаппаратных, несоответствие характеристик спектральной чувствительности слоев негативной киноплёнки, передающих ТВ трубок телекинопроектора и кривых смещения цветовой системы монитора и т. п. Действие этих факторов в принципе можно заранее рассчитать и ввести соответствующую коррекцию в ТВ звено системы. Звенья гамма-коррекции линейного и нелинейного матрирования являются неотъемлемой частью

современных систем телекино, они компенсируют соответствующие искажения цвета.

Кроме детерминированных необходимо учитывать и случайные факторы, обусловленные, например, непостоянством условий освещения. При съемках на негативную киноплёнку они относятся к тем факторам, которые прежде всего определяют цвет объектов в изображении на экране монитора. Еще один весьма существенный фактор — спектральный состав освещения, на который должна быть сбалансирована по светочувствительности используемая киноплёнка. Однако в условиях естественного освещения спектральный состав излучения существенно связан с метеорологической обстановкой и может не совпадать с балансным. Это отличие от балансного часто весьма значительно, и его не всегда легко скомпенсировать. Когда отдельные киносюжеты, снятые при различных цветовых температурах освещения, монтируются в единую последовательность, колебания цветового баланса в изображении будут восприниматься как заметные искажения. По данным итальянского телевидения [1] к нарушениям цветового баланса, обусловленным случайными факторами и проявляющимся в изображении в виде преобладающих оттенков, искажениях телесного цветового тона и неравномерностях цветового тона на протяжении одного сюжета, могут быть отнесены до 75 % случаев цветовых искажений, возникающих при телекинопроекции.

Для коррекции вышеуказанных искажений цвета используются три метода электронной коррекции. Метод автоматической коррекции предусматривает автоматическое формирование корректирующих сигналов по результатам анализа и обработки видеосигналов передаваемого изображения с помощью устройства, реализующего в цепи обратной связи тот или иной алгоритм коррекции. Достижимое при этом улучшение качества воспроизводимого изображения зависит в основном от выбора критерия для объективной оценки искажений цвета, точности алгоритмического описания устройства коррекции и его технической реализации. Отсутствие универсального критерия ограничивает использование этого метода, так как в этом случае не гарантируется художественная верность изображения. Более того, по ряду сюжетов автоматическая коррекция может даже ухудшить качество изображения. И все же практика эксплуатации таких устройств подтверждает их эффективность, особенно в тех случаях, когда ограничено время подготовки ТВ программ, при этом устраняются грубые искажения цвета.

В системах телекино также применяют и метод ручной коррекции. Однако для него существенны инерционность ввода корректирующих сигналов и ограниченная возможность их запоминания. Поэтому применение ручной коррекции в той или иной степени оправданно, если компенсация искажений

выполняется однократно для всего кинофильма или его больших участков.

Программированная цветовая коррекция позволяет устранить недостатки, характерные для ручного и автоматического методов. Программирование предусматривает определение необходимых корректирующих сигналов при предварительном просмотре неподвижных кадров кинофильма. Эти сигналы для каждого случая нарушения цветового баланса запоминаются и автоматически вводятся при записи кинофильма на видеоленту или передаче в эфир. Чтобы корректирующие сигналы вводились в строго определенные моменты времени, необходимо во время предварительного просмотра запомнить кодированный адрес того кинокадра, с которого начинает действовать соответствующая коррекция. Введение корректирующих сигналов с необходимой точностью по амплитуде и по времени и гарантирует высокое качество цветопередачи при телекинопроекции кинофильмов.

В связи с высоким уровнем развития техники магнитной записи в последнее время широкое распространение получила передача предварительно подготовленных программ. К системам телекино, ориентированным на подготовку таких программ, предъявляются требования высокого качества изображения и возможности детального управления работой лентопотяжного механизма системы телекино. Эти требования непосредственно вытекают из характера задач, которые стоят перед оператором. Он должен выбрать киносюжеты, созданные режиссером в кинофильме, детально их просмотреть, отрегулировать цветовой баланс и исправить другие искажения изображения, а также передать художественные намерения режиссера.

Наряду с системами телекино, использующими предварительный просмотр киноизображений, в ТВ вещании все большее применение находят системы, предназначенные для прямой передачи изображений кинофильма в эфир [2]. В этом случае у оператора нет времени, чтобы получить высокое качество изображения и его художественной выразительности, поскольку работа системы телекино с прямой передачей в эфир связана с жесткими временными ограничениями ТВ программы. Задача оператора сводится к тому, чтобы вовремя заправить фильмокопию и пустить телекинопроектор.

Столь существенные различия в применении систем телекино привели к отмиранию концепции общего универсального типа таких систем. Система, оптимизированная для предварительного просмотра киноматериалов, неизбежно будет отличаться от системы, оптимально приспособленной для прямой передачи в эфир. В соответствии с концепцией разделения систем телекино на две совершенно отдельные области применения используемые в них методы электронной коррекции также отражают их существенные различия. Методы автоматиче-

ской и ручной цветокоррекции применяются для прямой передачи в эфир, а метод программной цветокоррекции — в системах, ориентированных на послесъемочный просмотр кинофильмов.

Для реализации метода программной цветокоррекции система ручного регулирования корректирующих сигналов дополняется устройствами запоминания и управления. Устройство запоминания используется для хранения данных о величине корректирующих сигналов и времени их включения. Устройство управления связывает все звенья систем программного управления и телекино и обеспечивает дистанционное управление регулирующими устройствами ТВ звена и лентопротяжным механизмом. При проектировании системы программной цветокоррекции актуальным становится определение необходимой точности цветового баланса, что позволит обосновать требования к рядности преобразователей и запоминающего устройства корректирующих сигналов. В проанализированных материалах содержатся противоречивые данные о достаточной точности коррекции цветового баланса. Специалисты ЧССР, например, утверждают [3], что для коррекции цветового баланса в полнометражном кинофильме достаточно всего 11 комбинаций корректирующих сигналов. В то же время в последних разработках разрешающая способность корректирующих сигналов достигает 12 бит.

Между теорией цветовоспроизведения и практикой проектирования и расчета цветных ТВ вещательных систем также существует противоречие. Так, теория цветовоспроизведения предлагает [4] три вида соответствия изображения и оригинала, два из которых — физическое и колориметрическое, — можно объективно оценить с помощью соответствующих критериев, но нельзя полностью реализовать в ТВ вещательных системах. Принципиальная особенность психофизиологического соответствия — точность воспроизведения оригинала в целом — также создает специфические трудности при его реализации, поскольку зависит от сюжета. Чтобы достичь соответствия, необходимо оптимально настроить цветную ТВ вещательную систему на каждый отдельный сюжет, что до последнего времени считалось в ТВ вещании совершенно недопустимым [5] как с точки зрения технической реализации, так и с экономической. Однако появление в цветной телекинопроекционной аппаратуре для послесъемочного просмотра систем программируемой электронной коррекции цветового баланса, позволяющих оператору воздействовать на коэффициенты усиления ТВ тракта и запоминать эти воздействия для каждого корректируемого сюжета, открывает возможности для достижения психофизиологического соответствия. Но отсутствие его количественного критерия затрудняет предъявление обоснованных требований к точности цветового ба-

ланса и требует проведения дополнительных исследований.

Цветоразличительная способность наблюдателя в различных условиях

Цветоразличительная способность наблюдателя была экспериментально определена многими исследователями. Как правило, эксперименты строились на сравнении эталонного и искаженного изображений, что не соответствует условиям наблюдения ТВ изображения. Однако полученные результаты могут быть использованы при оценке изменений в самом изображении, например, из-за смены источника освещения или при регулировке цветового баланса. При этом, решая задачу кодирования корректирующих сигналов, целесообразно включить в анализ лишь те результаты экспериментальных исследований, которые могут быть отнесены к подпороговым и пороговым оценкам заметности различий эталонного и искаженного изображений.

Анализируемые ниже исследования, условия проведения которых систематизированы в табл. 1 и 2, разделены на две группы. К первой группе отнесены исследования погрешности уравнивания цветностей испытательных изображений при их одновременном наблюдении. Ко второй — исследования окрашивания испытательных изображений как при их одновременном наблюдении, так и с интервалом предъявления эталонного и искаженного изображений.

Поскольку колориметрически точное воспроизведение цвета в ТВ изображении предусматривает лишь точное воспроизведение цветности оригинала, а в отношении яркости считается достаточным обеспечить линейную зависимость между яркостью передаваемой сцены и яркостью изображения [6], оценка результатов исследований обеих групп была выполнена по числу порогов различия цветового тона Мак-Адама (ПМА) [7]. В табл. 3 и 4 приведены данные, обобщенные по каждому источнику, а в табл. 5 — минимальные по числу ПМА результаты проведенных экспериментов.

Анализ экспериментальных исследований погрешности уравнивания цветностей испытательных изображений. В [8] исследовались равномерно окрашенные две смежные половины ТВ экрана, разделенные вертикальной полосой. Результаты эксперимента были представлены в виде эллипсов распределения погрешности на диаграмме МКО 1960 г. Было сделано заключение о независимости погрешности от яркости в интервале от 0,1 до 0,9 максимальной яркости.

Два смежных поля исследовали в условиях бинокулярного [9, 11] и монокулярного [10] зрения. Результаты экспериментов были представлены в виде параметров эллипсов распределения погрешности на диаграмме МКО 1931 г., а также [10]

Таблица 1. Условия проведения экспериментов по исследованию погрешности уравнивания цветности испытательных изображений

Источник	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]
Вид испытательного изображения	смежные поля	то же	»	»	»	»
Местонахождение	на ТВ экране	в колориметре	то же	»	в зеркале	»
Форма	прямоугольник	круг	круг	шестиугольник	круг	прямоугольник
Угловой размер	высота 9—14°	диаметр 10°	диаметр 2°	ширина 6°	диаметр 1,7°	высота 9—14°
Яркость, кд/м ²	0,1—0,9У макс	14—21	1,1—25	12	нормальная	не указана
Угловой размер фона	не указан	не указан	не указан	40°	16×21°	не указан
Яркость фона, кд/м ²	темное поле	9	темное поле	6	нормальная	не указана
Цветность фона	—	$x/y = 0,357/0,344$	—	белый	D 6500	не указана
Число наблюдателей	2	12	2	3	15	6—10
Число эталонных цветов	9	22	37	28	1	7
Число измерений для каждого эталонного цвета	30—40	720	720	30	45	30—60

Таблица 2. Условия проведения экспериментов по исследованию заметности окрашивания испытательных изображений

Источник	[14]	[15]	[16]	[17]	[20]	[21]	[23]	[24]	[25]	[27]	[28]
Вид испытательного изображения	смежные поля	серая шкала	серая шкала	сюжетные киноизображения	смежные поля	женское лицо	женское лицо	смежные поля	цветные поля	цветные поля	цветные поля
Местонахождение	в колориметре	на ТВ экране	»	»	в колориметре	на ТВ экране	на ТВ экране	в колориметре	на киноплёнке	на ТВ экране	на ТВ экране
Форма	круг	прямоугольник	»	»	круг	прямоугольник	прямоугольник	квадрат	прямоугольник	квадрат	прямоугольник
Угловой размер	диаметр 6°	высота 9—14°	не указан	не указан	диаметр 2°	высота 7—14°	не указан	не указан	высота 1,7°	3°	угольник
Яркость, кд/м ²	200—1000	нормальная	не указана	не указана	48	не указана	не указана	75—125	не указана	5—16	9—14°
Угловой размер фона	не указан	не указан	не указана	не указан	42°	не указан	не указан	не указан	10°	высота 11°	не указан
Яркость фона, кд/м ²	не указана	темное поле	не указана	не указана	24	темное поле	не указана	не указана	не указана	10	темное поле
Интервал показа эталонного и искаженного изображения	одновременно	8—10 мс	одновременно	не указан	одновременно	8—10 мс	не указан	одновременно	120 мс	3—10 мс	8—10 мс
Число наблюдателей	1	20	8	4	1	20—22	не указано	1	1	10	20—25
Число эталонных цветов	30	1	1	5	25	1	1	35	8	10	3
Число измерений для каждого цвета	50	165	1250	4	50	не указано	не указано	не указано	30	60	120

Таблица 5. Результаты оценки экспериментальных исследований по минимальному числу ПМА (О — заметность окрашивания, У — погрешность уравнивания)

Источник	Координаты цветности u/v	Вид испытательного изображения	Местонахождение	Примечание	Числа ПМА	О—У
[14]	0,480/0,201	смежные поля	в колориметре		0,06	О
[15]	0,201/0,307	серая шкала	на ТВ экране		0,09	О
[10]	0,238/0,360	смежные поля	в колориметре	1-й наблюдатель	0,15	У
[9]	0,203/0,304	то же	то же		0,20	У
[10]	0,175/0,364	»	»	2-й наблюдатель	0,22	У
[8]	0,155/0,343	смежные зеленые поля	на ТВ экране	то же	0,22	У
[25]	0,234/0,371	желтое поле	на киноплёнке	по голубому и желтому красителям	0,30	О
[25]	0,133/0,293	голубое поле	то же	по пурпурному красителю	0,30	О
[16]	0,198/0,312	серая шкала	на ТВ экране		0,30	О
[16]	0,227/0,329	женское лицо	то же		0,30	О
[17]	0,198/0,312	белое киноизображение			0,30	О
[11]	0,184/0,322	смежные поля	в колориметре	1-й и 3-й наблюдатели	0,30	У
[11]	0,197/0,300	то же	то же	то же	0,30	У
[11]	0,197/0,315	»	»	1-й наблюдатель	0,30	У
[11]	0,141/0,337	»	»	1-й и 2-й наблюдатели	0,30	У
[11]	0,150/0,293	»	»	2-й и 3-й наблюдатели	0,30	У
[11]	0,235/0,293	»	»	2-й наблюдатель	0,30	У
[11]	0,146/0,271	»	»	2-й и 3-й наблюдатели	0,30	У
[11]	0,205/0,315	»	»	то же	0,30	У
[11]	0,141/0,337	»	»	2-й наблюдатель	0,30	У
[11]	0,218/0,337	»	»	2-й наблюдатель	0,30	У
[11]	0,158/0,322	»	»	то же	0,30	У
[11]	0,201/0,278	»	»	3-й наблюдатель	0,30	У
[11]	0,172/0,293	»	»	то же	0,30	У
[8]	0,198/0,312	»	на ТВ экране	1-й наблюдатель	0,46	У
[12]	0,198/0,312	»	в зеркале	8-й наблюдатель по трем попыткам	0,50	У
[21]	0,234/0,319	женское лицо	на ТВ экране		0,80	У
[23]	0,226/0,330	то же	то же		0,80	У
[13]	0,118/0,368	зеленое поле	»	сюжеты «Игрушки» и «Березовая роща»	1,10	У
[13]	0,118/0,368	то же	»	сюжет «Письмо с фронта»	1,60	У
[13]	0,257/0,358	смежные желтые поля	»		1,60	У
[13]	0,396/0,346	красное поле	»	сюжет «Девушка на фоне Кремля»	1,70	У
[27]	0,162/0,346	зеленое поле в сюжетном изображении	»		2,00	О
[27]	0,201/0,309	белое поле в сюжетном изображении	»		2,00	О
[28]	0,067/0,385	зеленое поле	»		2,90	О
[13]	0,396/0,346	красное поле	»	сюжет «Девушка с бурачком»	3,20	У
[13]	0,219/0,329	поле телесного цвета	»	то же	3,20	У

окрашивания нами приняты результаты, полученные при оценке «почти незаметно».

В [17] на основании исследования заметности окрашивания цветных деталей сюжетных киноизображений были определены значения цветоделительных характеристик, соответствующие различным оценкам качества цветоделения. Испытательные изображения представляли цветные кинонегативы с изображением лиц актеров крупного, среднего и общего плана. Оператор поочередно изменял величину коэффициентов, соответствующих вредным удельным плотностям, а наблюдатели отмечали момент, когда видели первое заметное изме-

нение цвета хотя бы одной детали изображения. Используя полученные результаты, Н. С. Овечкисс рассчитал [18] зональные оптические плотности и цветовые различия, соответствующие различным оценкам качества цветоделения для пяти сюжетно важных цветов объектов съемки: белого, черного, телесного, а также цвета зеленой травы и голубого неба.

Нами за пороговую заметность окрашивания цветных сюжетных киноизображений приняты результаты, полученные при оценке «очень хорошо». Количественная оценка в ПМА была выполнена с помощью перехода от зональных плотностей к

координатам цвета в цветовой системе стандартного приемника 1970 г. [19].

В [20] исследовались два смежных поля в условиях монокулярного зрения. Наблюдения велись через отверстие диаметром 2,6 мм. Цветность фона была равна цветности стандартного белого С. За порог цветоразличения принята среднеквадратическая погрешность оценок единственного наблюдателя. На диаграмме МКО 1960 г. величина порога для исследованных цветностей соответствует расстоянию 0,0015—0,0081, а в среднем 0,00384.

В [21] — изображение женского лица на цветном фоне, которое занимало две горизонтальные половины экрана кинескопа. Заметность окрашивания оценивалась по четырехбалльной шкале. При обработке результатов эксперимента за пороговую заметность окрашивания нами приняты результаты, полученные при оценке «искажения едва заметны». Число ПМА рассчитано для цветности женского лица европеоидной группы людей [22].

В [23] — сюжетное изображение «женское лицо в соломенной шляпке» из набора испытательных диапозитивов SMPTE. Было установлено, что заметность окрашивания наступает при $\Delta R=10\%$, или $\Delta G=5\%$, или $\Delta B=20\%$. Соответствующее число ПМА рассчитано нами относительно координат цветности телесного цвета № 13 из набора стандартизованных МКО цветов.

В [24] — два смежных поля в условиях монокулярного зрения, для которых определяли равнозаметные различия цветностей вдоль линий спектральных цветностей и прямых линий, проходящих через диаграмму МКО 1931 г. Эксперимент показал независимость заметности окрашивания от яркости в пределах ее изменения $+10$ — -50% при данных условиях наблюдения. Результаты эксперимента представлены в виде штрихов различной длины на диаграмме МКО 1931 г. Длина штриха соответствует заметному цветовому различию. За порог цветоразличения принято расстояние 0,008 на диаграмме МКО 1960 г., что составляет 2,1 ПМА.

В [25] — цветные поля на многослойной позитивной киноплёнке, для которых определялись пороговые приращения концентрации каждого из трех красителей. На основании полученных результатов Н. С. Овечкис [6] рассчитал координаты цветности ряда цветных полей и соответствующее число ПМА.

В [27] — испытательное поле в цветном сюжетном изображении «прачка» из набора испытательных диапозитивов SMPTE. Усредненные результаты эксперимента представлены на диаграмме МКО 1931 г. Нами выполнена количественная оценка полученных результатов в ПМА для трех направлений изменения цветности испытательных полей. Сравнивая полученные результаты с результатами автора (от 9,3 до 36 ПМА), видим, что действи-

тельные значения для трех направлений находятся между 2 и 16 ПМА.

В [28] — поля, занимающие всю площадь ТВ экрана. Заметность окрашивания осуществлялась по четырехбалльной шкале. При обработке результатов эксперимента за пороговую заметность окрашивания нами приняты результаты, полученные при оценке «искажения едва заметны».

Результаты анализа. Анализ экспериментальных исследований показывает, что обе группы примерно равноценны во всем интервале изменения числа ПМА, а результаты эксперимента не зависят от местонахождения испытательных изображений, будь то визуальный колориметр, ТВ экран или киноплёнка. Наиболее выражено влияние координат цветности исследуемого цвета, угловых размеров и яркостей испытательного изображения и фона. Из табл. 1, например, видно влияние условий наблюдения на погрешность уравнивания цветностей. Наиболее выражено влияние углового размера испытательного изображения, с ростом которого погрешность уменьшается. Из табл. 2 также можно видеть влияние условий наблюдения на заметность окрашивания испытательных изображений. Так, например, наибольшая заметность окрашивания в эксперименте Джадда Д. обусловлена, по-видимому, наибольшей яркостью испытательного изображения 200 — 1000 кд/м² и одновременным сравнением эталонного и искаженного изображений. В то же время наименьшая заметность окрашивания в экспериментах Аксентова Ю. В. обусловлена сравнительно невысокой яркостью испытательных изображений и предъявлением эталонного и искаженного изображений с интервалом времени 8...10 с.

Оценка результатов по виду испытательного изображения позволяет говорить об испытательном изображении серой шкалы как наиболее чувствительном к заметности окрашивания, а о цветных полях — как наименее чувствительном испытательном изображении.

Из приведенных в табл. 3 данных следует, что наибольшая погрешность возникает при уравнивании сюжетных изображений на ТВ экранах и составляет 10,5—14,3 ПМА, а наименьшая — при уравнивании смежных полей на ТВ экране в эксперименте Дерюгина Н. Г. и при уравнивании смежных полей в колориметре в экспериментах Брауна В. и Мак-Адама Д. и составляет 0,2 ПМА.

В табл. 4 приведены данные, расположенные в порядке возрастания средней заметности окрашивания испытательных изображений. Из таблицы следует, что наибольшая заметность окрашивания в среднем 0,09 ПМА соответствует условиям эксперимента Джадда Д. при одновременном наблюдении двух испытательных изображений в условиях монокулярного зрения. Наименьшая заметность окрашивания 10,7 ПМА соответствует усло-

виям эксперимента Аксентова Ю. В. при наблюдении однородных полей на ТВ экране.

*В табл. 5 и на рис. 1 представлены результаты оценки экспериментальных исследований по минимальному числу ПМА. Из рисунка видно, что соответствующие минимальному числу ПМА цветности сконцентрированы в области белых и малонасыщенных цветов треугольника основных цветов стандартного приемника 1970 г., а цветности стандартизованных МКО цветов хорошо коррелируют с этой областью диаграммы. Это позволяет использовать стандартизованные МКО цвета для количественной оценки нарушений цветового баланса.

Определение точности цветового баланса и разрядности корректирующих сигналов

На основании зависимости координат цвета объекта от координат цвета излучения, освещающего источника [29], были рассчитаны координаты цвета ряда стандартизованных МКО цветов для двух крайних значений принятого [30] диапазона изменения коррелированной цветовой температуры (КЦТ): 4000 и 12 000 К, в пределах которого необходимо обеспечить коррекцию цветового баланса (табл. 6). Полагая зависимость между корректирующими сигналами и координатами цвета в цветовой системе стандартного приемника 1970 г. — выходными цветоделенными сигналами видеотракта — линейной, можно определить диапазон изменения корректирующих сигналов, обеспечивающий коррекцию цветового баланса. Например, если отношение координат цвета h_R для стандартного цвета $D 6500$ составляет 1,68, то для поддержания

Таблица 6. Отношения координат цвета ряда стандартизованных МКО цветов тест-объектов для КЦТ 4000 и 12 000 К

i	h_R^i	h_G^i	h_B^i
1	1,5524	1,1143	3,5448
2	1,5993	1,1370	4,1856
3	1,6771	1,1347	8,8087
4	2,7143	1,1773	3,2629
5	2,2867	1,1406	3,0672
6	2,0973	1,1134	3,0047
7	1,6286	1,0677	3,1402
8	1,6190	1,1056	3,2123
9	1,6074	4,7500	5,0164
13	1,5761	1,1255	3,5947
14	1,6907	1,1292	4,7122
D6500	1,6827	1,1185	3,2636

цветового баланса необходимо изменить соответствующий корректирующий сигнал при изменении КЦТ от 12 000 до 4000 К также в 1,68 раза. Чтобы определить число уровней квантования h этого корректирующего сигнала, необходимо задать условия наблюдения ТВ изображения, т. е. выбрать число ПМА — p , которому соответствует вполне определенная величина отклонения координат цвета для данного корректируемого цвета. Например, если для цвета $D 6500$ величина отклонения координаты цвета при $p=1$ ПМА составляет $\Delta R=7,6\%$, то можно записать: $1,076^n=1,68$ или $h=\lg 1,68/\lg 1,076 \approx 7$. Следовательно, семь уровней квантования корректирующего сигнала достаточно, чтобы обеспечить коррекцию цветового баланса для условий наблюдения, соответствующих заметности окрашивания цвета $D 6500$ при переходе от одного состояния корректирующего сигнала к его следующему состоянию в 1 ПМА.

Таким образом, число уровней квантования корректирующих сигналов в общем виде можно определить

$$h_j^i = \lg h_j^i / \lg (1 + \Delta T_j^i) \quad (j = R, G, B, i — \text{номер цвета}), \quad (1)$$

где ΔT_j^i — отклонения координат цвета в цветовой системе стандартного приемника 1970 г.; h_j^i — отношение координат цвета в цветовой системе стандартного приемника 1970 г. для крайних значений принятого диапазона КЦТ.

Поскольку h_j^i для выбранных условий наблюдения изменяется в зависимости от координат цветности корректируемых цветов, то для обеспечения задаваемой заметности окрашивания для всех цветностей диаграммы необходимо найти такие цвета, для которых $h_j^i = h_{\text{макс}}$. Величиной $h_{\text{макс}}$ характеризуются цвета, которым соответствует минимальная величина отклонения координат цвета

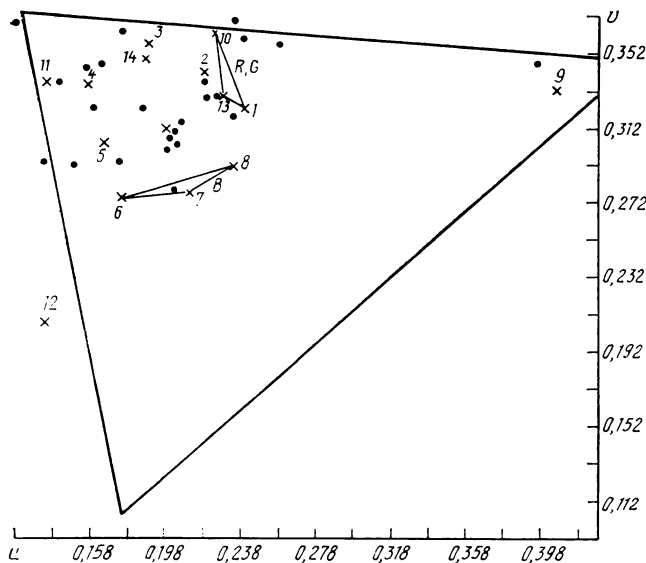


Рис. 1. Координаты цветности испытательных изображений наиболее чувствительны к нарушениям цветового баланса (·) и стандартизованных МКО цветов (×)

$\Delta T_j^i = \Delta T_{j \text{ мин}}^i$. Для выявления таких цветов были рассчитаны и построены (рис. 2) аналоговые сенсорные характеристики $p_j^i = f_j^i(\Delta T_j^i)$ для ряда стандартизованных МКО цветов тест-объектов, связывающие субъективную шкалу качества и соответствующие этой шкале объективные изменения координат цвета. Оказалось, что полученные характеристики в широком диапазоне субъективной шкалы близки к прямолинейным, и крутизну этих характеристик (табл. 7) можно использовать для определения степени влияния отклонения координат цвета на заметность окрашивания соответствующих цветов. Уравнение аналоговых сенсорных характеристик имеет следующий вид:

$$p_j^i = K_j^i \Delta T_j^i, \quad (2)$$

где K_j^i — тангенс наклона i -й характеристики к оси абсцисс. Очевидно, что чем больше K_j^i , тем больше влияние отклонения координат цвета на

заметность окрашивания соответствующих цветов. В соответствии с табл. 7 наибольшие значения K_j^i для красного и зеленого каналов видеотракта соответствуют сенсорным характеристикам желтого цвета № 10, цвета старой розы № 1 и телесного цвета № 13, а для синего канала видеотракта — сенсорным характеристикам цвета фиолетовой астры № 7, небесно-синего цвета № 6 и цвета фиолетовой сирени № 8. Линии, соединяющие координаты цветности этих цветов на рис. 1, ограничивают зоны цветностей, характеризующихся наиболее заметным окрашиванием. $K_{\text{макс}} = 0,1802$ ПМА/% и соответствует желтому цвету № 10. В соответствии с полученным уравнением аналоговой сенсорной характеристики это означает, что при отклонении сигнала в красном канале на 1 %, соответствующая заметность окрашивания составит 0,1802 ПМА. Наоборот, заметности окрашивания желтого цвета № 10 в 1 ПМА соответствует отклонение сигнала в красном канале видеотракта на 5,5 %.

Подставляя (2) в (1), рассчитаем число уровней квантования по выбранным условиям наблюдения — цифровая сенсорная характеристика i -го цвета.

$$h_j^i = \lg h_j^i / \lg (1 + p_j^i / K_j^i), \quad (3)$$

где $K_j^i = 100 \cdot K_j^i$ (100 — масштабный коэффициент для перехода от процентов к сотым долям числа). Анализ графика этой зависимости в двойном логарифмическом масштабе показывает, что он также близок к прямой линии, уравнение которой может быть записано следующим образом:

$$\lg h_j^i = k_j^i \lg p_j^i + b_j^i, \quad (4)$$

$$k_j^i = \frac{\lg \lg (1 + p_2 / K_j^i) - \lg \lg (1 + p_1 / K_j^i)}{\lg p_1 / p_2}$$

—определяет тангенс угла наклона прямой к оси абсцисс; $b_j^i = \lg \lg h_j^i - \lg \lg (1 + 1 / K_j^i)$ —определяет логарифм числа уровней квантования при заметности окрашивания в 1 ПМА. Для найденных значений $K_{j \text{ макс}}^i = 0,1802$, $p_1 = 0,05$ ПМА и $p_2 = 1$ ПМА были рассчитаны цифровые сенсорные характеристики, связывающие субъективную шкалу качества и соответствующую этой шкале число уровней квантования корректирующих сигналов. Из (4) следует, что угловой коэффициент k_j^i цифровых сенсорных характеристик определяется только угловым коэффициентом K_j^i аналоговых сенсорных характеристик и при увеличении K_j^i растет. При $K_{j \text{ макс}}^i = 0,1802$, $p_1 = 0,05$ ПМА и $p_2 = 1$ ПМА все цифровые сенсорные характеристики параллельны ($k = -0,9915$) и сдвинуты друг относительно друга по оси ординат на $\Delta b = b_1 - b_2 = \lg \lg h_j^1 - \lg \lg h_j^2$, которая определяется различием диапазонов измене-

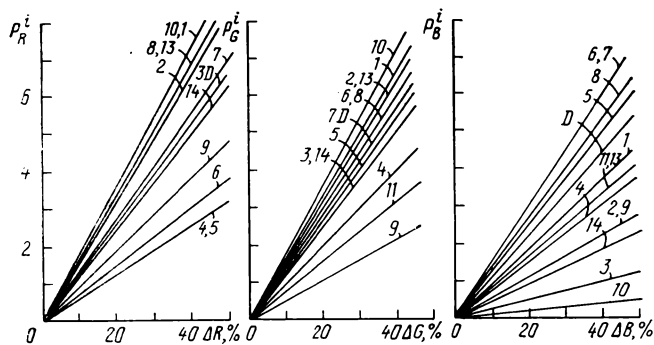


Рис. 2. Аналоговые сенсорные характеристики для ряда стандартизованных МКО цветов тест-объектов в интервале $1\% \leq \Delta T_j^i \leq 50\%$

Таблица 7. Угловые коэффициенты аналоговых сенсорных характеристик для ряда стандартизованных МКО цветов тест-объектов

i	K_R^i	K_G^i	K_B^i
1	0,1786	0,1645	0,0923
2	0,1641	0,1589	0,0557
3	0,1328	0,1263	0,0260
4	0,0626	0,0995	0,0783
5	0,0659	0,1344	0,1278
6	0,0758	0,1515	0,1510
7	0,1377	0,1456	0,1512
8	0,1693	0,1490	0,1359
9	0,0939	0,0552	0,0571
10	0,1802	0,1728	0,0104
11	0,0130	0,0799	0,0848
13	0,1698	0,1601	0,0828
14	0,1250	0,1253	0,0469
D6500	0,1315	0,1428	0,1127

ния координат цвета h_j^i соответствующих цветов для КЦТ 4000 и 12 000 К. Поэтому наибольшее число уровней квантования необходимо для корректирующего сигнала, изменяющего коэффициент усиления в синем канале видеотракта, а наименьшее — в красном.

Для наименьшей заметности окрашивания, отмеченной в экспериментальных исследованиях ($p = 0,06$ ПМА, наибольшего коэффициента «заметности окрашивания» ($K_R = 0,1802$) и наибольшего диапазона изменения координат цвета в принятом диапазоне КЦТ для желто-зеленого цвета № 3 ($h_B = 8,8087$) число уровней квантовая $h_B^3 = 656$. В этом случае изменение корректирующего сигнала на единицу будет изменять уровень сигнала в цветоделенных каналах видеотракта на 0,33 %.

В ТВ условиях наблюдения наименьшая отмеченная заметность окрашивания составила 0,09 ПМА. Тогда $h_B^3 = 439$. Изменение корректирующего сигнала на единицу будет изменять уровень сигнала на 0,5 %.

Выводы

Анализ экспериментальных исследований цветоразличительной способности наблюдателя позволил еще раз подтвердить тот факт, что на белых и малонасыщенных цветах нарушения цветового баланса наиболее заметны.

Количественная оценка заметности нарушений цветового баланса с помощью аналоговых сенсорных характеристик позволила установить необходимую точность коррекции цветового баланса стандартизованных МКО тест-объектов при выбранных условиях наблюдения. Наименьший допуск соответствует желтому цвету № 10 при нарушении цветового баланса в красном канале видеотракта и для ТВ условий наблюдения при $r_{\text{мин}} = 0,09$ МПА составляет 0,5 %.

Количественная оценка числа уровней квантования с помощью цифровых сенсорных характеристик позволяет установить разрядность преобразователей и запоминающих устройств корректирующих сигналов, обеспечивающих необходимую точность коррекции цветового баланса в диапазоне изменения КЦТ от 4000 до 12 000 К. Наибольшее число уровней квантования определяется желто-зеленым цветом № 3 в синем канале видеотракта, для обеспечения которого необходимо использовать девятиразрядные преобразователи и запоминающие устройства.

Литература

1. Agresti M. Correction electronique a memores des film en couleur analyses en television. — Revue de U. E. R., Cabier A, 1968, N 111, p. 208—215.
2. Moraleo D. Telecine design — asking the right question. — International Broadcast Engineer, 1983, 14, N 190, p. 5—9.

3. В числах Ф. Электронная коррекция цветопередачи кинофильмов в телевидении. — Вопросы техники радиовещания и телевидения, 1976, № 2, с. 25—38.

4. Ньюберг Н. Д. Теоретические основы цветной репродукции. — М.: Сов. наука, 1947, § 1.

5. Зусманович В. М. Свет и цвет в телевидении. — Л.: Энергия, 1964, с. 104—105.

6. Новаковский С. В. Цветное телевидение. — М.: Связь, 1975, с. 150.

7. Crowley V. Television colorimetry. — Sound and vision broadcasting, 1972, 13, N 2, p. 3—6.

8. Дерюгин Н. Г. Цветоразличительная способность глаза в телевизионных условиях наблюдения. — Техника кино и телевидения, 1974, № 11, с. 32—38.

9. Brown W. R. J. Color discrimination of twelve observers. — JOSA, 1957, 47, N 2, p. 137—143.

10. Brown W. R. J., MacAdam D. L. Visual sensitivities to combined chromaticity and luminance differences. — JOSA, 1949, 39, N 10, 808—834.

11. Wyszecski G., Fielder G. H. New color-matching ellipses. — JOSA, 1971, 61, N 9, p. 1135—1152.

12. Александрова И. Г., Березина М. А. Компаратор опорного белого цвета для телевизионного приемника. — Техника кино и телевидения, 1983, № 2, с. 44—48.

13. Гос М. Э. О влиянии цветовых параметров приемного устройства на качество воспроизведения цветов в системах цветного телевидения. — Техника кино и телевидения, 1957, № 8, с. 11—21.

14. Judd D. B. Estimation of chromaticity differences and nearest color temperature on the Standart 1931 ICI colorimetric coordinate system. — JOSA, 1936, 26, N 11, p. 421—426.

15. Дерюгин Н. Г. Заметность окрашивания серой шкалы в цветном телевидении. — Электросвязь, 1961, № 8, с. 26—34.

16. Шепелев Ю. В. Определение и использование допусков на амплитудные характеристики датчика цветного телевидения. — Техника кино и телевидения, 1971, № 8, с. 53—57.

17. Артюшин Л. Ф., Алексеева Н. В. Пороговые значения цветоделительных характеристик. — Техника кино и телевидения, 1975, № 3, с. 34—35.

18. Овечкис Н. С. Пороговые значения цветовых различий для оценки цветопередачи киноизображений. — Техника кино и телевидения, 1976, № 12, с. 30—32.

19. Иванов В. Г. Колориметрический анализ и колориметрический синтез кинотелевизионной системы. — Техника средств связи, сер. Техника телевидения, 1986, вып. 3.

20. MacAdam D. L. Visual sensitivities to color differences in daylight. — JOSA, 1942, 32, N 5, p. 247—274.

21. Аксентов Ю. В., Копылов П. М. Допустимые изменения уровней первичных сигналов в системе цветного телевидения. — Электросвязь, 1963, № 2, с. 22—28.

22. Овечкис Н. С. Колориметрические характеристики цвета лица человека для разработки новых гримировальных тонов. — Техника кино и телевидения, 1981, № 6, с. 11—13.

23. Dillenburger W. Pegelhaltung in farbfernseh-anlagen. — Archiv für elektronik und übertragungstechnik, 1957, Bd 11, N 5, p. 195—213.

24. Wright W. The sensitivity of the eye to small color differences. — The proceeding of the physical society, 1941, 53, part 2, N 296, p. 93—112.

25. Раутиан Г. Н., Лобанова Н. В., Сперанская Н. И. Пороги цветоразличения в концентрированном выражении для изображения на цветной по-

зитивной пленке. — Успехи научной фотографии, 1957, № 5, с. 145—160.

26. О в е ч к и с Н. С. Сравнительное исследование количественных методов оценки цветовых различий для определения цветопередачи киноизображений. — Техника кино и телевидения, 1975, № 6, с. 16—21.

27. P a z d e g à k J. O rezlisitelné diferenci bary v televiznim obrazu. — Slaboproudy obzor, 1963, 24, N 2, p. 69—76.

28. А к с е н т о в Ю. В., Е р г а н ж и е в Н. А., П е р е в е з е н ц е в Л. Т. Определение допусков на

координаты основных цветов телевизионных приемников. — Техника кино и телевидения, 1963, № 5, с. 43—50.

29. И в а н о в В. Г. Влияние спектрального состава стандартного излучения D на координаты цвета стандартизованных МКО цветов. — Техника кино и телевидения, 1985, № 10, с. 36—39.

30. Б е с к у р е н к о Л. Т., К у л ь я н о в а В. И. Влияние цветовой температуры дневного света на качество цветопередачи ТВ камер. — Техника кино и телевидения, 1983, № 4, с. 43.



УДК 621.391.83:621.397.13

Об определении искажений ТВ изображения с летательных аппаратов

В. П. МОРЕВ (Ленинградский электротехнический институт связи им. М. А. Бонч-Бруевича)

Современный этап в развитии телевидения характеризуется, с одной стороны, повышением качества изображения и расширением функциональных возможностей вещательных ТВ систем, а с другой, расширением сферы применения ТВ средств в различных отраслях науки и техники, что вызывает необходимость учета специфики конкретной области применения.

Одной из таких сфер является использование ТВ техники при дистанционных исследованиях Земли и других планет. Особый интерес представляет наметившаяся за последние годы в мировой практике дистанционных исследований тенденция углубленного изучения природных ресурсов Земли, осуществляемая, в частности, с помощью атмосферных летательных аппаратов (ЛА).

В процессе обработки результатов съемки возникает необходимость картографической привязки получаемых изображений, которая затруднена наличием перспективных искажений, обусловленных отклонением оптической оси передающей ТВ камеры от перпендикуляра к плоскости съемки.

Существует ряд способов коррекции перспективных искажений: в оптическом звене — поворот объектива [1], в преобразователе свет — сигнал — модуляция скорости развертки в соответствии с величиной искажений [2], в случае цифровой обработки изображений — аппроксимация с последующей переадресацией и интерполяцией отсчетов [3].

При любом способе коррекции необходимо иметь информацию о величине этих искажений, что в конечном итоге определяет точность координатной привязки. Значения этих величин можно получить от датчиков тангажа и крена летательного аппарата, однако они предназначены для обеспечения безопасности полета и любое внедрение в них затрудняет выполнение прямых функций. Таким образом, актуальной задачей является извлечение инфор-

мации о величинах угла наклона из самого ТВ изображения.

Цель настоящей работы — оценить величину перспективных искажений аэроландшафтов в пространственной и спектральной областях применительно к стандартной ТВ системе и выработать рекомендации по их определению.

Для упрощения анализа рассмотрим случай трапециевидальных искажений, возникающих при наклоне ТВ камеры в одной плоскости (рис. 1), а в качестве модели изображения примем чередующиеся черно-белые полосы (рис. 2, а). Выбор данной модели обусловлен наличием четко выраженных максимумов в характеристиках спектральной плотности реальных аэроландшафтов [4], что свидетельствует о наличии в них «скрытой» периодичности.

Коэффициент относительных перспективных искажений $k_{пр}$ в пространственной области зависит от угла наклона θ , фокусного расстояния объектива f и определяется (в процентах) следующим выражением:

$$k_{пр} = \frac{L_{\max} - L_{\min}}{L_{\max} + L_{\min}} \cdot 100 = \operatorname{tg} \beta \operatorname{tg} \theta \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где L_{\max} , L_{\min} — соответственно максимальный и минимальный размер местности, проецируемой на противоположные края мишени передающей ТВ трубки; β — половина угла зрения ТВ камеры.

Результаты расчета для различных углов тангажа θ , встречающихся в практической аэродинамике, для объективов с различными фокусными расстояниями f приведены в таблице.

Из таблицы видно, что искажения наиболее ве-

лики в случае применения широкоугольных объективов. Критерием их допустимой величины может служить заданная ошибка идентификации объектов на изображениях $k_{вид}$. При этом должно выполняться условие $k_{пр} \leq k_{вид}$.

В частотной области трапецидальные искажения приводят к соответствующим изменениям в спектре ТВ сигнала, по которым можно определить их величину и использовать эти данные для коррекции одним из известных способов.

Вначале рассмотрим спектр неискаженного изображения, сравним его с искаженным, оценим величину искажений и обсудим возможные способы их определения.

Модель неискаженного изображения (рис. 2, а) описывается выражением

$$g(x) = \begin{cases} 1, & k\lambda_0 < x < \left| \frac{a_0}{2} \right| + k\lambda_0; \\ & (k+1)\lambda_0 - \left| \frac{a_0}{2} \right| < x < (k+1)\lambda_0; \\ 0, & \left| \frac{a_0}{2} \right| + k\lambda_0 < x < (k+1)\lambda_0 - \left| \frac{a_0}{2} \right|, \end{cases} \quad (2)$$

где $k=0, 1, 2, \dots, p_0 = \frac{b}{\lambda_0}$; a_0 — длина полоски с еди-

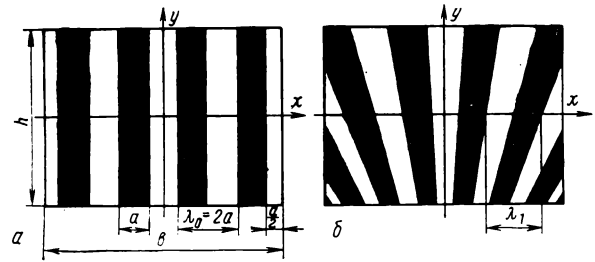


Рис. 2. Модели неискаженного изображения (а) и при наличии трапецидальных искажений (б)

Величины трапецидальных искажений для объективов с различными фокусными расстояниями

θ, град	$k_{пр}, \%$				
	$f, \text{ мм}$	10	37	50	210
0		0	0	0	0
3		3,2	0,9	0,7	0,1
6		6,3	1,8	1,3	0,3
9		9,9	2,7	2,0	0,4

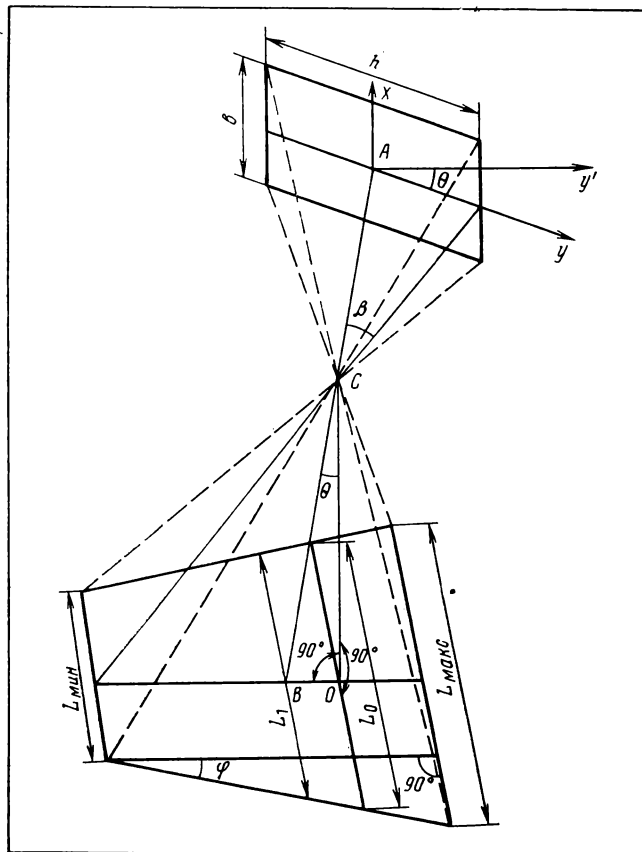


Рис. 1. Основные геометрические соотношения при тангаже летательного аппарата

ничной яркостью; λ_0 — период следования полосок; b — горизонтальный размер мишени ТВ передающей трубки.

При разложении модели в ряд Фурье по методике, изложенной в [5], со всеми ограничениями спектр сигнала на выходе ТВ передающей трубки будет

$$U_{вых} = V_0 + \sum_{n=p_0}^{\infty} V_n \cos n2\pi F_{стр} t, \quad (3)$$

где $n = \kappa p_0$; $V_n = \frac{2Ea_0}{\lambda_0} \text{sinc} \frac{n2\pi a_0}{b}$; $F_{стр}$ — частота строчной развертки; E — интегральная чувствительность ТВ трубки.

При отклонении оптической оси СВ передающей ТВ камеры от перпендикуляра СО к плоскости съемки на угол тангажа θ (рис. 1) на изображении возникают так называемые трапецидальные искажения (рис. 2, б), представляющие из себя линейные частотные искажения на координате y . Модель такого изображения описывается следующим выражением:

$$q(x, y) = \begin{cases} k\lambda(y) < x < \left| \frac{a(y)}{2} \right| + k\lambda(y); \\ 1, & (k+1)\lambda(y) - \left| \frac{a(y)}{2} \right| < x < (k+1)\lambda(y); \\ 0, & \left| \frac{a(y)}{2} \right| + k\lambda(y) < x < (k+1)\lambda(y) - \\ & - \left| \frac{a(y)}{2} \right|, \end{cases} \quad (4)$$

$$\text{где } \lambda(y) = \frac{\lambda_1}{1 \pm \frac{y \operatorname{tg} \varphi}{b}}; \quad a(y) = \frac{a_1}{1 \pm \frac{y \operatorname{tg} \varphi}{b}};$$

$$\lambda_1 = \lambda_0 \cos \theta; a_1 = a_0 \cos \theta; \operatorname{tg} \varphi = 4/3 \left(\frac{\cos \beta}{\cos(\beta + \theta)} - \cos \theta \right); k = 0, 1, 2, \dots, p_1(y); p_1(y) = b/\lambda(y);$$

φ — изменение внутренних углов проекции на местность мишени передающей ТВ трубки при угле тангажа θ .

При развертке с постоянной скоростью сигнал на выходе передающей ТВ трубки будет [6]

$$U_{\text{вых}} = V_0 + \sum_{n=p_1}^{\infty} V_n \cos [2\pi (nF_{\text{стр}} \pm 3/4nN \operatorname{tg} \varphi F_{\text{к}}) t - \psi(N)] = V_0 + \sum_{n=p_1}^{\infty} V_n \cos [2\pi (nF_{\text{стр}} \pm lF_{\text{к}}) t - \psi(N)], \quad (5)$$

где $N \in (0, \frac{z}{2})$ — номер строки ТВ изображения; z — число строк в ТВ растре; $l = 3/4nN \operatorname{tg} \varphi = \left(\frac{\cos \beta}{\cos(\beta + \theta)} - \cos \theta \right) nN$.

Из анализа выражений (3) и (5) следует:

◇ При наклоне оптической оси передающей ТВ камеры относительно перпендикуляра к плоскости съемки (в простейшем случае с постоянной угловой скоростью тангажа $\Omega_{\text{т}} = \theta/t$) происходит изменение частоты максимальной по амплитуде гармоники спектра в соответствии с выражением

$$\omega_{p_1} = \omega_{p_0} / \cos^2 \theta, \quad (6)$$

где ω_{p_0} — частота максимальной по амплитуде гармоники в отсутствие перспективных искажений; ω_{p_1} — частота максимальной по амплитуде гармоники при наклоне на угол θ .

График изменения частоты максимальной по амплитуде гармоники от угла тангажа приведен на рис. 3, а.

◇ Наличие трапецидальных искажений при тангаже приводит к расширению гармоник первичного спектра на величину

$$d = 2l_{\text{макс}} = nz \left(\frac{\cos \beta}{\cos(\beta + \theta)} - \cos \theta \right) F_{\text{к}},$$

линейно зависящую от номера гармоники n , числа строк разложения z , угла наклона θ и фокусного расстояния объектива f , которое определяет угол поля зрения камеры 2β . Соответствующие графики приведены на рис. 3, б.

◇ Спектр сигнала в отдельных строках ТВ изображения является линейной функцией номера строки N (рис. 3, в). Рассуждения, аналогичные приведенным выше, можно провести и для случая крена летательного аппарата. При наличии искажений, обусловленных как креном, так и тангажом, все выводы остаются справедливыми, добав-

ляются лишь искажения по другой координате.

Таким образом, на основании проведенного анализа можно предложить два способа определения перспективных искажений. Первый заключается в выделении максимальной по амплитуде гармоники первичного спектра при тангаже $p_1 F_{\text{стр}}$ или максимальной по амплитуде гармонике вторичного спектра при крене, которые характеризуют периодичность изображения по горизонтали и вертикали соответственно и нахождения их изменений по полю раstra $p_1 z F_{\text{к}} \left(\frac{\cos \beta}{\cos(\beta + \theta)} - \cos \theta \right)$.

Для компенсации случайных отклонений частоты соответствующей гармоники необходимо провести усреднение по всем строкам (столбцам) раstra. Данный способ можно применять для коррекции отдельных кадров изображения. Он позволяет определить величину искажений при наличии крена и тангажа одновременно, однако может давать значительные погрешности на границах аэроландшафтов с однородной текстурой.

Второй способ состоит в отслеживании изменений первичного и вторичного спектров, происходя-

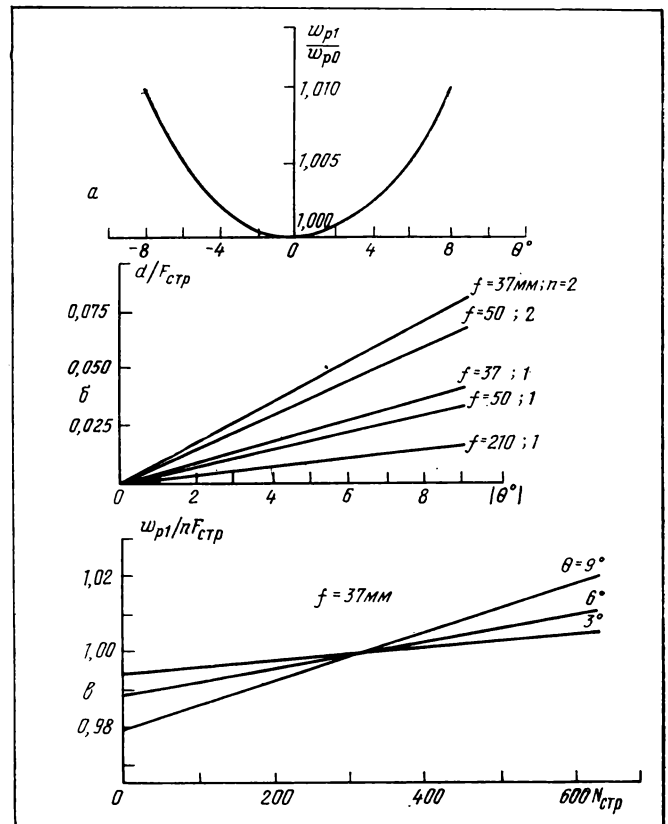


Рис. 3. Зависимости относительного изменения частоты n -й гармоники от угла тангажа θ (а); относительного расширения спектра от угла тангажа θ , фокусного расстояния объектива f и номера гармоники n (б); относительного изменения частоты n -й гармоники по полю раstra (в)

ших с частотой собственных колебаний летательного аппарата вокруг продольной ($\Omega_{\text{пр}}$) и поперечной ($\Omega_{\text{п}}$) осей. Этот способ позволяет корректировать изображения с произвольной текстурой, однако требует начальной калибровки, например по показаниям датчиков тангажа и крена, поэтому может быть рекомендован для применения непосредственно на борту летательного аппарата.

Выводы

В качестве характеристики текстуры, пригодной для определения перспективных искажений аэроландшафтов, целесообразно использовать максимальные по амплитуде гармоники спектра изображения (без учета первых гармоник, характеризующих дискретную структуру раstra).

Максимальная по амплитуде гармоника первичного спектра характеризует искажения по строкам, а максимальная по амплитуде гармоника вторичного спектра характеризует искажения по столбцам изображения.



Для определения искажений предлагается использовать расширение соответствующих спектров или их сдвиг по частоте при наклоне летательного аппарата — носителя ТВ передающей камеры.

Литература

1. Барсуков Ф. И., Величкин А. И., Сухарев А. Д. Телевизионные системы летательных аппаратов. — М.: Сов. радио, 1979.
2. Дубенский В. П., Немковский Б. Д., Родионов Б. Н. Система электронного трансформирования и географической привязки спутниковой телевизионной информации. — В кн.: Космическая иконика. — М.: Наука, 1973.
3. Прэтт У. Цифровая обработка изображений: Пер. с англ. — М.: Мир, 1982.
4. Сергеев Г. А. Статистические методы исследования природных объектов. — Л.: Гидрометеоздат, 1973.
5. Теоретические основы электрической передачи изображений/Е. Л. Орловский, А. М. Халфин, Л. Д. Хазов и др. — М.: Сов. радио, 1962.
6. Мирошников М. М. Теоретические основы оптико-электронных приборов. — Л.: Машиностроение, 1983.

Рекомендовано в производство

УДК 771.447.058.2

Герметичный импульсный светильник для подводного фотографирования

Ю. Г. БАСОВ, Ю. С. КАЛИНИН, В. С. ПРОКУДИН (СКТБ световых и светосигнальных приборов ПО «Электролуч»)

При проведении подводных работ или съемок с использованием теле- и киноаппаратуры часто требуется выбрать место действия приборов и тщательно проанализировать его. Последнее осуществляется с помощью крупномасштабной фотографии, для получения которой применяются подводные импульсные светильники.

В СКТБ световых и светосигнальных приборов ПО «Электролуч» разработан и прошел морские испытания переносной герметичный светильник с автономным питанием, работающий в импульсном режиме с энергией вспышки до 100 Дж. Испытания проводились совместно с фотоаппаратом ФЭД-5В. Светильник и фотоаппарат были соединены между собой герметичным кабелем.

Применение разработанного светильника позволяет получать фотографии высокого качества при расстояниях до половины дальности, с которой виден «белый диск Сэкви» (для условий фотосъемки в прибрежной зоне на глубинах до 100 м они составляют 3...8 м).

Конструктивное исполнение светильника показано на рис. 1. Его прочный корпус выполнен из металлической трубы $\varnothing 150 \times 300$ мм. Источником света является импульсная лампа ИСК-25, защищенная стеклянным колпаком от гидростатического давления. Блок питания образуют

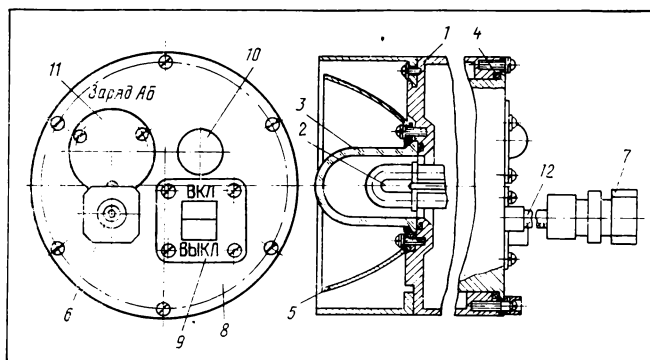


Рис. 1. Конструктивное исполнение светильника:

1 — корпус; 2 — лампа ИСК-25; 3 — стеклянный колпак; 4 — уплотнительные кольца; 5 — отражатель; 6 — место подсоединения кабеля; 7 — герметичный ввод; 8 — задняя панель; 9 — ключатель; 10 — индикаторная лампа; 11 — заглушка; 12 — кабель

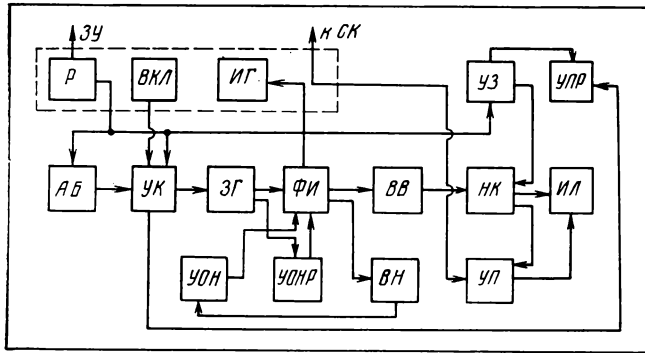


Рис. 2. Структурная схема светильника:

АБ — аккумуляторная батарея; УК — узел коммутации; ЗГ — задающий генератор; ФИ — формирователь импульсов; ВВ — выпрямитель высоковольтный; ВН — выпрямитель низковольтный; НК — накопительные конденсаторы; ИЛ — импульсная лампа; Р — розетка подключения зарядного устройства; ВКЛ — выключатель; ИГ — индикатор готовности светильника к работе; УЗ — устройство защиты от попадания высокого напряжения на синхроконттакт; УЛР — устройство принудительного разряда накопительных конденсаторов; УОН — устройство ограничения напряжения на накопительных конденсаторах; УОНР — устройство ограничения напряжения разряда АБ; УП — устройство поджига импульсной лампы; ЗУ — зарядное устройство; СК — синхроконттакт фотоаппарата

две батареи аккумуляторов ЗНКГЦ-3,5. Герметичность светильника обеспечивается резиновыми уплотнительными кольцами.

Электронный блок прибора состоит из:

- ◇ преобразователя низковольтного напряжения в высоковольтное для зарядки накопительных конденсаторов;
- ◇ схемы зажигания, которая в момент полного открытия затвора при замыкании синхроконтакта фотоаппарата формирует импульс поджига лампы;
- ◇ схемы индикации готовности светильника к работе;
- ◇ схемы контроля разряда аккумуляторной батареи;

◇ схемы, обеспечивающей безопасность водолаза при работе со светильником.

Светильник соединен с фотобоксом (в нем размещен фотоаппарат) кабелем и герметичным вводом.

На торцовой панели прибора имеются органы управления и индикации: тумблер включения и выключения светильника; индикаторная лампа, которая сигнализирует о нормальной работе электрической схемы и о готовности произвести вспышку; розетка, закрытая заглушкой и служащая для подключения зарядно-разрядного устройства и контроля напряжения на аккумуляторной батарее.

Электрическая часть светильника представлена на структурной (рис. 2) и принципиальной (рис. 3) схемах. При установке выключателя в положение ВКЛ магнитный выключатель E1 замыкаются контакты 1, 3 геркона S1 (см. рис. 3). Напряжение подается на обмотку электромагнитного реле K. Контакты 2, 3 реле K замыкаются, и напряжение аккумуляторной батареи подается далее к блоку. Начинает работать задающий генератор (V3, C3, R5, R6). Импульс отрицательной полярности от него через конденсатор C4, диод V6 поступает на формирователь импульсов (V8, V11, R9, R10, V12, V13). Транзисторы V8 и V11 полностью открываются. В первичной обмотке 1, 2 и 3, 4 трансформатора T3 начинает нарастать ток. Когда он достигает определенного значения, трансформатор входит в насыщение, полное сопротивление первичной обмотки резко падает, и транзисторы V8 и V11 закрываются. Накопленная в первичной обмотке энергия через вторичную обмотку 6, 5 и открывшийся диод V14 передается в накопительные конденсаторы C7...C12. Аналогично заряжается конденсатор C6, напряжение на котором прямо пропорционально напряжению на накопительных конденсаторах C7...C12.

С потенциометра R12 напряжение обратной связи поступает на устройство ограничения напряжения на накопительных конденсаторах (V7, V9). Когда напряжение достигает уровня стабилизации стабилитрона V9, открывается транзистор V7, шунтирующий резистор R9. Формирователь импульсов прекращает работу и накопительные конденсаторы перестают заряжаться. При достижении на накопительных конденсаторах рабочего напряжения

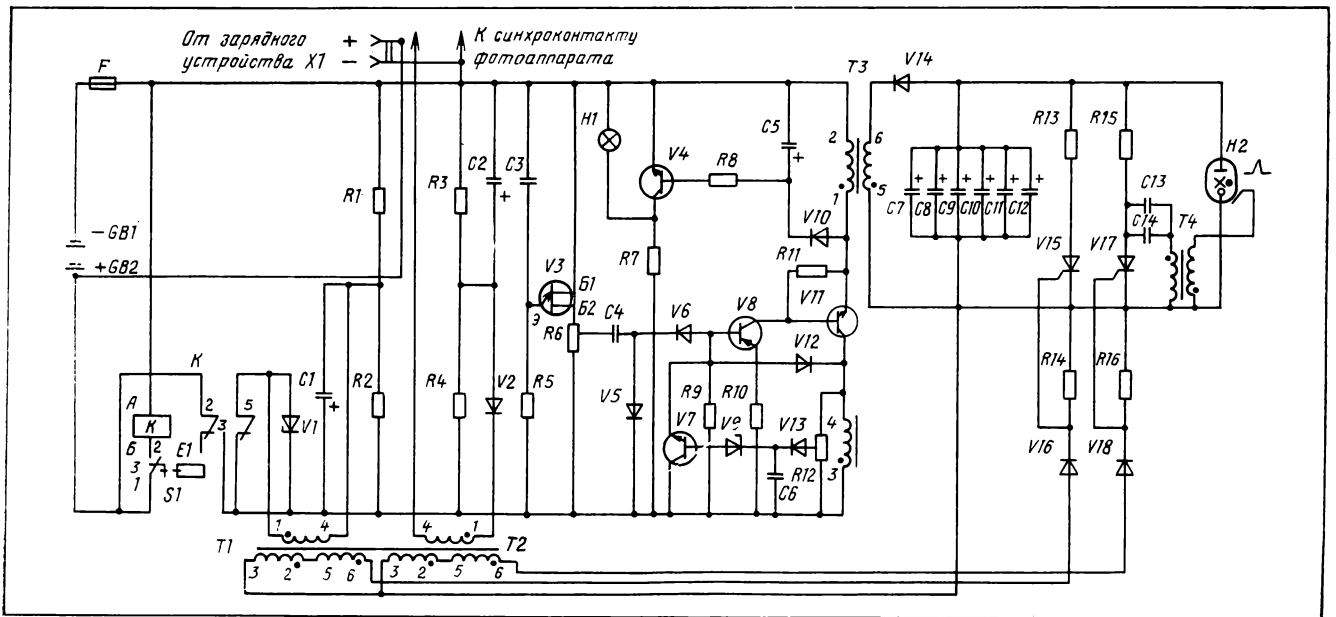


Рис. 3. Принципиальная электрическая схема светильника

загорается сигнальная лампочка *H1* индикатора готовности, информируя о готовности светильника к работе.

Вспышка осуществляется устройством зажигания (*V17, C13, C14, T4, R15, R16*) по сигналу, поступающему с синхроконтakta фотоаппарата через узел коммутации (*C2, R3, R4, V2, T2, V18*).

При выключении светильника импульс с узла коммутации (*C1, R1, R2, T1, K4, V16*) поступает на устройство принудительного разряда (*V15, R13, R14*), которое разряжает накопительные конденсаторы.

Для исключения возможности попадания высокого напряжения на низковольтную часть преобразователя и на синхроконттакт фотоаппарата в схему введено устройство защиты, а для исключения возможности разряда аккумуляторных батарей до уровня, который меньше допустимого, предусмотрено устройство ограничения напряжения разряда.

Ниже представлены основные технические характеристики разработанного светильника.

Основные технические характеристики подводного импульсного светильника

Энергия вспышки, Дж	100
Минимальный интервал между вспышками, с	40
Угол рассеяния излучения, град	50...70
Освещение в осевом направлении, кд·с	100
Максимальное освещение в интервале углов 25...35°, кд·с	300
Минимальная наработка светильника без заряда аккумуляторной батареи, вспышка	200
Ресурс вспышек	10 ⁶
Масса, кг	4
Плавуемость, кг	±0,5

Светильник сохраняет свои технические характеристики при воздействии морской воды с температурой от +35 до -4 °С.



Новые книги

ФОТОТЕХНИКА

Закс М. И., Дистиллятор Б. Н. **Химия фотографических процессов:** Учебник для техникумов. — М.: Легпромбытиздат, 1986. — 160 с. — Библиогр. 11 назв. — 35 коп. 16 000 экз.

Изложены основные теоретические положения химии, необходимые для изучения теории фотографических процессов. Даны сведения о неорганических и органических веществах, применяемых в фотографии, о методах количественного анализа для контроля фотографических растворов. Рассмотрены химические процессы при обработке черно-белых и цветных фотоматериалов, а также процессы в бессеребряных светочувствительных слоях.

Киселев А. Я. **Фотоматериалы: обработка, печать.** — Л.: Лениздат, 1986. — 158 с. — Библиогр.: с. 156. — 75 коп. 100 000 экз.

Приведены сведения о свойствах черно-белых и цветных фотоматериалов и об их ассортименте. Рассмотрены процессы обработки фотоматериалов, указаны рецепты растворов и режимы обработки. Дано описание способов печати черно-белых и цветных изображений, в том числе специальных способов печати.

Хокинс Э., Эйвон Д. **Фотография. Техника и искусство** Пер. с англ. — М.: Мир, 1986. — 279 с. — 4 р. 80 к. 50 000 экз.

Представлены конструкции фотоаппаратов и их важнейших узлов, типы фотоаппаратов, пленки и фотозащиты. Предложены рекомендации по технике

съемки в различных условиях. Обсуждены творческие проблемы фотографии, вопросы композиции и освещения, а также некоторые специальные методы съемки.

ЗАПИСЬ, ОБРАБОТКА И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ

Получение и свойства носителей для перпендикулярной магнитной записи: Обзорная информация. — М.: НИИТЭХИМ, 1986. — 36 с. — Библиогр. 90 назв. — 50 коп. 280 экз.

Опубликована литература по разработке магнитных носителей с перпендикулярным намагничиванием. Рассмотрены особенности перпендикулярной магнитной записи, свойства используемых материалов и способы получения магнитных носителей, их характеристики, в том числе для носителей с металлическими рабочими слоями, показаны перспективы дальнейших разработок.

Щербина В. И. **Цифровые магнитофоны.** — М.: Радио и связь, 1986. — 55 с. — Библиогр. 11 назв. — 20 коп. 15 000 экз.

Представлены основы использования импульсно-кодовой модуляции для цифровой магнитной записи звука, принципы работы и структурные схемы цифровых магнитофонов с продольной многодорожечной записью и комплектов для цифровой магнитной записи звука на видеомангитофонах. Показаны области применения, условия эксплуатации и перспективы развития цифровой магнитной звукозаписи.

ТЕЛЕВИДЕНИЕ

Носов Ю. Р., Шилин В. А. **Основы физики приборов с зарядовой связью.** — М.: Наука, 1986. — 319 с. — Библиогр.: с. 311—319. — 2 р. 80 к. 3700 экз.

Изложены физические основы полупроводниковых приборов с зарядовой связью (ПЗС), а также результаты теоретического анализа и экспериментальных исследований статических, динамических, фотоэлектрических и шумовых характеристик ПЗС и оценка предельных возможностей ПЗС.

Таджабаев Ш. З. **ТВ устройства на твердотельных фотопреобразователях.** — Ташкент: Фан, 1986. — 120 с. — Библиогр. 149 назв. — 1 р. 30 к. 1034 экз.

Рассмотрены физические основы приборов с зарядовой связью (ПЗС), методы разработки управляющих устройств, принципы построения передающих ТВ камер на ПЗС, основные характеристики устройств с ПЗС и пути их улучшения.

Телевидение: Учебник для вузов/5-е изд., перераб. и дополн. В. Е. Дзакония, А. А. Гоголь, Н. А. Ергашев и др. — М.: Радио и связь, 1986. — 56 с. — Библиогр. 82 назв. — 1 р. 30 к. 40 000 экз.

Проанализированы физические основы телевидения, рассмотрены ТВ преобразователи, принципы устройства формирования ТВ сигнала, особенности цветного ТВ. Дано представление о системах ТВ вещания, консервации ТВ программ, ТВ измерениях и об использовании ТВ в народном хозяйстве.

УДК 791.43-92

Киноязык научного фильма

Владимир Михайлович Кобрин принадлежит к среднему поколению режиссеров научного кино; он закончил кинооператорский факультет ВГИКа в 1969 г. и с тех пор работает на киностудии «Центрнаучфильм» в творческом объединении учебных фильмов. Владимир Михайлович прошел путь в производстве фильма от «съемщика» и ассистента кинооператора до художника-постановщика игровой мультипликации. В определенной степени этот опыт работы помогает ему держать в своих руках не только все нити производственного цикла, но и находить наиболее короткие пути в решении нетривиальных технических и творческих задач выразительности научного фильма.

С 1977 г. В. М. Кобрин — режиссер, а иногда и соавтор сценариев более 15 короткометражных фильмов самой разнообразной научной тематики. Почти все его работы отмечены дипломами всесоюзных и международных фестивалей. Режиссеру удалось создать свой киномир с оригинальной стилистикой, с неожиданными образами и ассоциациями. И может быть именно поэтому его творческая манера и чисто дидактические особенности фильмов вызывают споры среди методистов.

«Мои фильмы требуют непредвзятого восприятия», — говорит В. М. Кобрин. И его ленты нашли свою аудиторию. Студенты вузов и школьники, на которых, впрочем, и рассчитаны эти фильмы, любят и понимают его киномир таинственных превращений.

Сейчас на киностудии «Центрнаучфильм» сложился стабильный творческий коллектив единомышленников, разрабатывающий специфическую технологию и эстетику современного учебного фильма. Это операторы натуральных и комбинированных съемок М. Камюнский, Вл. Иванов, кинооператоры комбинированной мультипликации В. Иванов, С. Иванов, художники-мультипликаторы Г. Курмаева, Н. Рудина, Б. Резникович. Это мастера разных поколений и творческой манеры, но их объединил истинный энтузиазм и чувство кинематографического ансамбля.

Физика твердого тела и химия радиоактивности, классическая механика и физические основы квантовой теории — вот темы, которые съемочная группа разрабатывает в течение девяти лет. Сейчас она в тесном контакте с кафедрой биофизики МГУ снимает 10-серийный фильм о биофизике. В производстве шестой фильм...

Владимир Михайлович, что на ваш взгляд должно быть определяющим в кинофильме вообще и в учебном в частности? (Очень не хочется отделять учебное кино от кино вообще).

Я тоже никогда не делаю этого разделения. Кино — «волшебно» по своей сути. Это его свойство во многом утрачено... А разве не «чудо» — застывший звук в изгибах микроскопической канавки грампластинки? И у того и у другого есть «коммуникативная» сторона, призванная для общения между людьми, для передачи самой



Один из рабочих моментов: художник Г. Курмаева, оператор С. Иванов, режиссер В. Кобрин (справа) в поисках единственного решения

разной информации (и ее хранения). Но есть и другое: нечто, вызывающее к нашей детской памяти, к чувству сопричастности к магии циркового фокуса, без которого, как мне кажется, невозможно полноценное становление личности человека. Я не думаю, что это своего рода «детская болезнь» становления психологии. Ведь не случайно творчески одаренные взрослые люди несут этот импульс «детскости» всю жизнь. Применительно к языку киноискусства и проблеме восприятия этого языка в кино можно сказать, что сегодняшнему кинематографу не хватает именно непосредственности восприятия, а без этого важного, или основного даже, свойства никакие благие или в высшей степени передовые идеи не найдут на экране полноценного воплощения.

Применительно к задачам учебного кинематографа я бы добавил, что любое кино, как и любое искусство — учебное по своей сути. Однако если воспитательная роль кино — «обучение нравственности», то задача учебного кинематографа — воспитание нравственного интеллекта.

И если сравнивать учебное и научно-популярное кино, то разница лишь в том, что первое — для ограниченного или строго рассчитанного круга зрителей. Фильм, обращенный к профессионалу, ученому или инженеру, может быть сухо информативным, а фильм, рассчитанный на психологию учащегося, неизбежно сталкивается с проблемой формирования установок. И здесь без игры, без интриги не обойтись. Это не значит, что мои фильмы отрицают традиционные дидактические принципы: назидательность, последовательность изложения фактов; они просто пытаются повернуть эти принципы к мышлению современного молодого человека, привыкшего не только к острому ракурсу кадра, но и к парадоксам устройства физического мира, не говоря уже о темпе и ритме мироощущений современного поколения.

Вы создаете видимый мир абстрактных понятий науки, законов и процессов, которые существуют в природе. Как возник и на чем основан язык ваших образов и что определило тематику ваших фильмов?

Я начну с конца. Выбор тематики произошел для меня вполне естественно. Просто на протяжении сравнительно долгого времени все темы, имевшие определенные или даже принципиальные трудности для кинематографической реализации, по понятным причинам встречали неудовольствие со стороны моих коллег на студии. Как правило, это темы, связанные с абстрактными понятиями и образами. В начале своего режиссерского пути я терпеливо ждал, когда от той или иной темы по очереди отказывались мои товарищи. А сейчас, видимо, сложилась ситуация, при которой подобная тематика «традиционно» стала моей. По крайней мере, мне хотелось бы так думать.

Что касается языка фильмов — хочу привести слова С. Эйзенштейна, сказанные им в 1930 году в Париже, в Сорбонне (цитирую по книге Б. Балаша «Дух фильма». М., 1935, с. 93):

«Мы достигли величайшей задачи нашего искусства — снимать в кадрах абстрактные идеи, конкретизируя их тем или иным путем... Непосредственно в кадре или комбинации кадров мы ищем средство возбуждать эмоциональные реакции, рассчитанные заранее. Это движение эмоций будит мысли. От кадра к ощущению, от ощущения к тезису. Таков путь».

Чем не программа современного учебного кино? Тем более, что учебное кино неизбежно будет становиться все более интеллектуальным (по терминологии С. Эйзенштейна). Хотя бы потому, что

«интеллектуализируется» сам характер современного знания. Это одна сторона проблемы. Другая связана с процессом отрыва крайне формализованного языка науки от чувственно-осязаемого мира человека. Примером может служить квантовая механика.

Быть может, именно поэтому я всячески стараюсь этот разрыв заполнить предметным миром, опирающимся на фундамент нашей эстетической культуры: античность, Ренессанс и т. д. Отсюда и система образов. То есть образы привычные, но живут они в мире непривычных измерений. Мне кажется, что именно такой подход дает возможность почувствовать некий шарм этой новой, по сути вероятностной и во многом не поддающейся античной ясности картины мира.

В своих фильмах вы часто обозначаете абстрактные понятия конкретными предметами. Иногда две параллельные темы создают единый образ, части складываются в целое и наоборот. Начинается маскарад понятий и образов, символов, некий ассоциативный коллаж.

Кинематограф не случайно так болезненно переживал приход звука. Кстати, с тех пор он так никогда и не стал «кинослушальцем». Его зрелищная природа остается главной и поныне. Разумеется, я не имею в виду отдельные фильмы, где звучащее слово оказывается доминантой. Но это скорее исключение из общего правила. Вся изобразительно-монтажная структура киноязыка совсем не параллельна языку речевому. Кино гораздо более емко и ассоциативно, по крайней мере в сравнении с фонетикой языка. В этом смысле оно гораздо ближе к иероглифам. Письмена Древнего Египта, несомненно, разновидность киноязыка.

Именно поэтому нет никакого противоречия между миром абстрактных понятий и попыткой их кинематографического воплощения на экране. Более того, описательный подход к реализации подобной задачи в принципе обречен на неудачу. Я совершенно сознательно пытаюсь строить фильм как некое взаимодействие знаков второй сигнальной системы: язык, формализованное понятие, определение и т. д., и как бы «третьей» сигнальной системы: интеллектуальная интуиция, прозрение. Таким образом, абстракцию, конечно, нельзя показать, а вот «прикоснуться» к ней чувством можно.

Честно говоря, мне трудно представить аудиторию, на которую рассчитаны ваши ленты. Необычайно сложный изобразительный ряд полностью может воспринять человек, искушенный в кинематографе. С другой стороны, текст предназначен для людей науки или с техническим образованием. Ваши фильмы рассчитаны на студентов вузов. Всегда ли они их воспринимают и всегда ли фильмы помогают в усвоении материала?

Ту определенную интонацию осуждения, которая чувствуется в вашем вопросе, мне хотелось бы повернуть как поощрительную. И вот почему: мне кажется, что времена ликбеза для нас ушли безвозвратно. Сегодня в институты должны приходиться чрезвычайно подготовленные и наделенные талантом познания молодые люди. Высшее и специальное образование должно перестать быть «добровольно-принудительным». Именно поэтому я хочу видеть моих зрителей (в рамках специальных аудиторий) таковыми. И пусть небольшой, но все-таки опыт общения показывает, что такие аудитории существуют. При этом я, разумеется, не смею надеяться, что придет время и поголовно все будут воспринимать подобные кинематографические попытки легко. Хотя бы потому, что к тому времени и наука и ее кинематографические модели опять-таки будут непохожи на сегодняшние. Такова диалектика познания. Как всякий язык, язык кино и язык науки требуют постижения, без которого невозможно понять язык природы.

Как вы думаете, ваши фильмы могли бы демонстрироваться по телевидению или это кинопродукция?

Мне кажется, что по крайней мере сейчас существует некая альтернатива показа фильмов на большом экране и по телевидению. Практически любой фильм может быть показан на малом экране. Тем не менее это не означает, что на фильм не воздействует специфика телевизионной демонстрации.

Кинофильм — это форма фиксирования, в отличие от спектакля. То есть фильм нельзя многократно дорабатывать или перестраивать. Он есть некая пространственно-временная данность, зафиксированная на пленке. Природа телеизображения во многом определяется элементом сиюминутности, импровизационности. Даже если речь идет о программе, уже записанной на видео. Именно поэтому нам так нравятся программы с элементами импровизации, неожиданности. Поэтому для фильмов, образная структура которых органично связана с природой кинематографа (монтаж, острый ракурс, метафоричность языка и, наконец, просто зрелищность), демонстрация по телевидению чревата утратой многих перечисленных качеств.

С другой стороны, телевизионная демонстрация, как мне кажется, во многих случаях сообщает фильму интимность, доверительность. Я уже не говорю о том общеизвестном факте, как многомиллионность зрительской аудитории. Это я знаю по себе. Когда меня что-либо поражает на телеэкране, мысль о том, что это поразительное одновременно проявило себя перед огромным числом людей, вызывает к каким-то, прямо скажем, античным «социокультурным» ассоциациям (греческий театр и т. д.). Мне этот момент кажется весьма важ-

ным, так как современному человеку не хватает понимания своей общности с человечеством.

Владимир Михайлович, какие принципиально новые методы и приемы вы используете в ваших фильмах и какие из них были изобретены вами?

Когда незадолго до смерти американского режиссера Д. У. Гриффита спросили, что в своей жизни он хотел бы «прожить иначе», то 70-летний, по сути всеми забытый (ушедший из кинематографа лет за 20 до этого), Гриффит ответил, что загадайся он в свое время запатентовать если не все придуманное им, то хотя бы только «изобретение» для кинематографа крупного плана, детали как выразительного средства кино, то на склоне лет он был бы миллионером.

Изобретение в искусстве, а точнее — в языке искусства — тема не новая и применительно к кинематографу вряд ли специфическая. Однако именно кино, столь органично сотканное из техники и искусства, предоставляет возможность для проявления чисто изобретательского импульса в разработке киноязыка.

Это методологическая сторона вопроса. Есть и другая: в чем и где искусство черпает изобретательские идеи совершенствования самого себя? В полной мере я не могу считать себя «изобретателем» некоего «метода получения киноизображения с помощью бегущего луча» хотя бы потому, что задолго до меня его многократно «изобрели» в самых разных областях человеческой практики: трассирующие пули в баллистике, идея сканирующего луча в технике телевидения, съемка движущегося источника света в художественной фотографии, фиксация треков элементарных частиц в научной фотографии...

Кто из мальчишек устоит перед магией огненной спирали, образованной вращением электрического фонарика, привязанного за веревочку, когда в крошечной тьме, как живое существо, бьется то математически совершенный круг, то упруго пульсирующая «восьмерка», то...? Привычные предметы вокруг приобретают новое и таинственное свойство. Тени от предметов расплываются, смешиваются друг с другом. Видимо, я оказался тем самым мальчишкой...

Так что возвращаясь к «изобретению» Д. У. Гриффитом крупного плана для кинематографа, не мешает вспомнить о крупном плане в портретной живописи, о крупном плане солирующего музыкального инструмента в оркестре и т. д. Тем не менее или даже вопреки всему кинематограф вынужден был совершенно заново осмыслить особенности и возможности детали в общей структуре языка кино.

По аналогии можно построить некую модель осмысления уже известных методов и приемов техники применительно к принципиально новым задачам выразительности. Мне кажется, что один

из эпизодов фильма «Физические основы квантовой теории», где речь шла о соотношении неопределенностей, где невозможно было бы решить иначе, как с помощью пластики движущегося светового следа.

Я глубоко убежден, что подобно тому, как неделимы проблемы мира, скажем проблема экологии, столь же и принципиально неделимы проблемы эстетики. Ведь эстетика современного искусства определяется не столько предметным миром — вещи, костюмы, интерьер — приметы конкретного времени, сколько принципиально новым строем мышления. Как бы мы ни отделяли область «чистого» знания от сферы привычного человеческого чувствования, мы тем не менее живем в мире, где системы и знаки образов поневоле восходят (или скорее происходят) из «понятийного» круга современных представлений о мире, космосе, о себе в этом мире. Все это я говорю к тому, что технический прием, имеющий, казалось бы, узкое, прикладное значение, постепенно перерос его и, как мне кажется, в некоторых моих картинах пытается обрести свойства более общей эстетической выразительности.

В известной степени мне удалось этот прием «технологизировать». Теперь в ряде случаев это след, оставляемый светящейся лампочкой, двигающейся с помощью механического пантографа. Я всерьез мечтаю о системе электронного кодирования траекторий движения (формирования) световой точки. Это дало бы поразительные возможности в области создания «световой мультипликации».

Примерно то же можно сказать все-таки о эстетике, а не технике многократных экспозиций в процессе формирования «синтетического» изображения в моих фильмах. Наверное, каждый из нас хотя бы раз в жизни был заворожен и очарован странным изображением, случайно, по ошибке полученным наложением друг на друга совершенно разных по сюжету кадров... Таким образом, речь скорее могла бы идти о контрапунктном подходе к стилистике многоэкспозиционного изображения. В ряде случаев мы «упаковывали» в кадр до 20—30 экспозиций. Подобный метод не без основания может показаться технологическим «мазохизмом», если бы результат не окупал столь огромных усилий. Кстати, этот принцип синтеза весьма охотно используют при записи музыки. И если настаивать на слове «изобретение» применительно к подобному методу, то пафос новизны, по-видимому, заключен в попытке представить процесс получения киноизображения как способ своеобразной оркестровки по солирующим партиям, группам и т. д.

И все-таки история кинематографа представляет совершенно особую пищу для рассуждения о соотношении техники и искусства (по сути — художника и материала, с которым он работает).

По-видимому, кинематограф долгое время испытывал некий комплекс неполноценности по отношению к традиционным видам творчества: театр, музыка, литература и т. д. И корень этого комплекса, несомненно, был связан с репродукционной природой техники кино. Достаточно вспомнить аналогичную ситуацию становления искусства фотографии от попыток подражать настоящей живописи до осознания своей собственной фотоспецифики.

Быть может, поэтому вопрос художественно-технического новаторства применительно к кино — тема актуальная еще на долгие годы. Причем с одной стороны — это своего рода техническая экспансия (цвет, звук, стерео, видеоэкран, кругорама, сферэкран), с другой — возврат к почти историческим истокам техники художественного творчества.

На киностудии «Молдова-фильм» работает совершенно удивительная супружеская пара. Они оба — художники-мультипликаторы: Надежда Асланова и Александр Гладышев. Если бы мне не довелось собственными глазами увидеть то, что и как они делают, я бы едва ли смирился с мыслью, что это возможно. Речь идет о гравюрной миниатюре, вырезаемой прямо на подложке киноплёнки — я не обманываюсь относительно авторства этой идеи, она, несомненно, принадлежит канадцу Н. Макларену. Однако опыт моих молдавских товарищей самобытнее. Сегодня их арсенал помимо гравирования включает очень сложный комплекс технических приемов контратипирования, работы с масками и контрмасками и т. д. И все это на чистом энтузиазме, в условиях пассивного недоброжелательства со стороны студийной администрации. Так что проблема техника — искусство на примере этих художников, да и не только их одних, оборачивается, к сожалению, привычной триадой: техника — искусство — так называемый здравый смысл. Ведь, действительно, снимать на пленку гораздо проще и быстрее, нежели рисовать на ней крошечными иглами и резаками.

В ваших фильмах поражает цветовая гамма. На чем основан ваш принцип многократных экспозиций для получения цветного изображения?

Попробуйте снять зеленую листву на фоне синего, именно синего, а не голубого неба, а затем подвергнуть снятый материал засветке, скажем, красным светом. В результате на экране на фоне ярко-пурпурного неба оживут желтые (с полутонами и модуляциями красного) листья. Манипулируя всеми возможными вариациями сочетаний экспозиций через красный, синий и зеленый зональные фильтры, можно добиться любой цветовой гаммы. Таким способом «цветосинтеза» можно снимать как натурные, так и мультипликационные кадры. Многоэкспозиционный метод создает именно «цветосинтез», тогда как метод цветоделения предполагает экспонирование на три цветоделенные

пленки и получение конечного изображения на четвертой пленке совмещением цветов. Мы же пользуемся бесконтратипным методом. Окончательное изображение получается методом многократного экспонирования объекта (как мультипликационного, так и натуры) через зональные фильтры. Причем основой для таких кадров являются контрастные черно-белые заготовки: прорезные трафареты, композиции и т. п.

К сожалению, на нашей студии парк современной техники оставляет желать много лучшего, особенно если оператор ставит перед собой неординарные задачи. Возьмем к примеру наш несерийный мультстанок. Он был собран на студии 40 лет назад и впоследствии в зависимости от художественно-технических задач оснащался дополнительным оборудованием; прожѳговый стол, фронт-проектор, электронное управление системой камеры — фронтпроектор — рирпроектор, дистанционное управление механикой рирпроектора ППУ-35 и т. д. Так вот, у нашего мультстанка нет многоярусной системы. При желании ее можно сделать, но мы добиваемся многоярусного эффекта, используя метод многократного экспонирования, который в первую очередь дает возможность свободно обращаться с цветом кадра, а также управлять масштабом и глубиной кадра, изменять перспективу, соединять в одном кадре объекты, снятые в разное время. Но многоэкспозиционный способ одновременно дает и еще одно преимущество — возможность отказаться от использования плохих красителей и компенсирует недостатки негативно-позитивной отечественной пленки, с которой на студии просто катастрофическое положение.

Как я поняла, вы в своей работе не используете ни трюк-машины, ни другую технику комбинированных съемок?

Во-первых, умышленный отказ от всех контратипных методов вызван желанием держать в своих руках всю технологию и не обращаться к побочным средствам, таким, как трюк-машина. И во-вторых, я убежден, что на современном уровне контратипный способ не обеспечивает такого высокого качества, как при работе с негативом. Например, в фильме «Особенности кинетики биологических процессов» есть эпизоды с летающими в интерьере шарами, когда они входят в реальные световые отношения с окружающими предметами. При контратипном методе решение такой задачи потребовало бы огромных физических и материальных затрат. На предметы интерьера пришлось бы искусственно наносить тени, световые блики и т. д. Мы же обошлись многоэкспозиционным методом. Наш шар стал жить естественной жизнью в искусственной, созданной нами среде.

Но даже в нашем «цветосинтезе» авторство принадлежит самому принципу получения трехцветного киноизображения. В каком-то смысле это возврат к методу, применявшемуся на заре цвет-

ного кинематографа в студии У. Диснея, методу «Техниколор».

Мне кажется, что здесь уместно еще раз сказать о взаимодействии техники и искусства в общей проблеме эстетики искусства. То, что в начале 30-х годов было элементарным или обязательным техническим приемом (съемка тремя разными камерами на три разные цветоделенные пленки) вдруг повернулось принципиально новой гранью изобразительного языка кино. Нечто подобное произошло и в технике живописи. Живопись как комплекс технических приемов невозможна без живописного мазка — единичного носителя информации. Однако примерно лишь 100 лет назад выявленный живописный мазок стал сутью принципиально новой эстетической концепции импрессионизма. Я думаю, подобные примеры, и не только в живописи, можно было бы приводить бесконечно.

Теперь мне очень хочется сказать, что когда я говорю «наша технология», «наш прием», то я не только умышленно стираю свое авторство. Я хочу, чтобы стало понятно — речь на самом деле идет о большом коллективе моих товарищей по работе. Это и кинооператоры, и художники, и техники, без которых была бы совершенно невысказима та работа, которую нам приходится выполнять, снимая наши картины по заранее написанным «партитурам», где приходится синхронизировать многие узловые точки «кинооркестровки». Эта реплика не просто дань естественного уважения к моим товарищам, но и признание коллективного статуса кинопроизводства вообще и такого, как наше в частности.

Какую технику вы используете и как ее совершенствуете для выполнения поставленных задач?

Как это ни странно, наша техника — «ретро». Правда, здесь нет никакого специального умысла. Так уж получилось, что в основном приходится работать на базе старой морально и физически камеры ПСК-29. Другой просто нет. Но на камеру жаловаться грех. Она очень «нежна» к кинопленке, тем более при таком большом числе экспозиций. Время от времени наши кинооператоры собирают к ней самодельные устройства, например цейтраферное устройство на базе датчика импульсов очистителя стекол к автомобилю «Жигули». Прекрасный цейтрафер с промежутками от трех секунд до почти двух минут! Или шаговое устройство для трансфокации. И все это — из случайных деталей. Техникой нас не балуют.

Первое время я огорчался такой технической нищетой, но как говорила А. Ахматова, — коротко говоря, цветы могут расти и из мусора.

А какая техника вам нужна для нормальной работы?

Конечно, современная электронная техника, которая дает возможность манипулировать изображением, его цветом, пластикой, темпом, вести

комбинированные съемки с покaдровой записью изображения, использовать такие методы, как блуждающая маска, двойная экспозиция, рапид, цейтрафер и т. д. Причем качество изображения не должно уступать игровому кинематографу.

Какую роль в ваших фильмах вы отводите мультипликации?

Существует расхожее мнение, что «кино все может». Имеются в виду его трюковые и прочие возможности. Тем более «может все» мультипликация. Тем не менее природа «мультиправды» чрезвычайно хрупка. Мне кажется, что эта природа в первую очередь связана с проблемой так называемой фантастической реальности. И я думаю, что разрабатывая стилистику фантастической реальности, мультипликация достигает максимума своего кпд.

Если это весьма спорное утверждение считать моей творческой программой, то естественно предпочесть ее в своих картинах. Именно поэтому предметы и образы в этих фильмах живут как бы самостоятельно, образуя некий условный предметный мир со своими законами пластики превращений.

Я считаю превращения в большей степени свойством мультипликации нежели движение. В этом смысле мои картины пытаются следовать именно этому принципу даже в тех случаях, когда речь идет о природном материале.

Владимир Михайлович, что, по-вашему, должно стать определяющим в профессии кинорежиссера?

Не берусь утверждать, что перечень качеств, необходимых для этой профессии, будет исчерпывающим и выстроенным мной в истинной последовательности.

Прежде всего — желание говорить со зрителем, вернее невозможность не говорить. Второе — полная искренность в том, о чем идет разговор и к самому себе в этом разговоре. Обязательное доверие к зрителю, осознание его своим равноправным собеседником. Не говоря уже о таких общих позициях, как образованность, информированность о том, что происходит в мире в целом и в той области знаний или событий, которая является предметом разговора.

Очень важно отсутствие «всеядности» как в информационном смысле, так и в эстетическом. И вместе с тем умение понять своего оппонента. Это — «моральный кодекс» профессии. А есть еще и чисто спортивный аспект режиссуры: прежде всего — навык стайера, когда необходимо ровно и главное — долго «бежать» к финишу и еще сэкономить силы для последнего рывка.

И последнее, а может быть, первое — чувство ансамбля. Без него в кино, и особенно в режиссерской профессии, делать нечего. Думаю, что ВГИК этому навыку учит только теоретически. В свое время я приглядывался к работе дирижера во время репетиций, но только теперь начинаю понимать, как много общего в наших профессиях.

БЕСЕДУ ВЕЛА Е. ЕРМАКОВА



Авторские свидетельства

ФОРМИРОВАТЕЛЬ ТВ СИГНАЛА

1. Формирователь ТВ сигнала, содержащий генератор сигналов управления, тактирующие выходы которого подключены к соответствующим входам преобразователя уровней напряжения, и матрицу приборов с переносом заряда, тактовые шины которой соединены с соответствующими выходами преобразователя уровней напряжения, состоящую из п вертикальных регистров и горизонтального выходного регистра, который через детектор зарядов, выход которого является выходом матрицы приборов с переносом заряда, соединен с входом усилителя, отличающийся тем, что с целью снижения потребления электрической энергии, введен автотрансформатор, начало обмотки которого соединено с одной тактовой шиной горизонтального выходного регистра, конец обмотки — с другой тактовой шиной горизонтального выходного регистра, а отвод обмотки — с синхронизирующим выходом генератора сигналов управления, в мат-

рипу приборов с переносом заряда введены п вертикальных буферных регистров, информационные входы которых соединены с выходами соответствующих вертикальных регистров, а выходы — с соответствующими входами горизонтального выходного регистра, а тактовые шины вертикальных буферных регистров подключены к дополнительным выходам преобразователя уровней напряжения.

2. Формирователь по п. 1, отличающийся тем, что каждый вертикальный буферный регистр состоит из двух элементарных приборов с переносом заряда.

Авт. свид. № 1156266, заявка № 3596580/24-09, кл. Н04 N 5/30, приор. от 26.05.83, опубл. 15.05.85.

Авторы: Котов Б. А. и Черевань О. А.

ГЕНЕРАТОР СТРОЧНОЙ РАЗВЕРТКИ

Генератор строчной развертки, содержащий задающий генератор, первый выход

которого соединен с базой ключевого транзистора, эмиттер которого соединен с вторым выходом задающего генератора, с первой обкладкой конденсатора обратного хода, с первой обкладкой конденсатора прямого хода и с первым выходом источника питания, второй выход которого через дроссель соединен с второй обкладкой конденсатора прямого хода, с входом ключа и с первым выводом отклоняющей катушки, второй вывод которой соединен с коллектором ключевого транзистора, с второй обкладкой конденсатора обратного хода, с катодом демпферного диода и с управляющим входом ключа, выход которого соединен с анодом демпферного диода, отличающийся тем, что с целью снижения потребляемой мощности, введен корректирующий конденсатор, включенный между анодом демпферного диода и эмиттером ключевого транзистора.

Авт. свид. № 1210234, заявка № 3731422/24-09, кл. Н04 N 3/16, приор. от 16.04.84, опубл. 07.02.86.

Автор Шамин Е. В.

УДК 778.534.79:778.25

Киносъемка игровых актерских сцен на фоне диапозитивной проекции

Ю. А. ЕЛХОВ (киностудия «Беларусьфильм»)

При постановке телевизионного художественного фильма «Документ «Р», по мотивам одноименного романа американского писателя Ирвинга Уоллеса, возникла необходимость воспроизвести на экране достоверные интерьеры из современной американской действительности, в частности, интерьеры резиденции Белого дома, включая овальную кабинет президента. Эта необходимость подкреплялась еще и тем, что в фильме предлагалось в изобилии использовать современную американскую телевизионную хронику, которая продиктовала в определенной степени и стилистику картины, ее изобразительное решение. Поэтому строительство декораций и «обживание» их соответствующей мебелью и реквизитом казалось нам целесообразным, ибо они несомненно проиграли бы в своей достоверности перед документальным материалом телевизионных сюжетов.

Именно тогда и пришла идея использовать цветную диапозитивную проекцию в качестве фонов, на которых снимались бы игровые актерские сцены. Эта идея не нова. Фотографические фоны часто используют на телевидении, но в кино они до сих пор широко не применялись. И хотя этот метод имеет один очень существенный недостаток (динамика пластического решения снимаемого кадра ограничена лишь перемещением подвижного элемента объектива с переменным фокусным расстоянием), его явные преимущества (документальная достоверность реального интерьера с естественным распределением светотени от естественных источников освещения, с цветовыми нюансами и световыми рефlekсами и т. д.) заслуживает того, чтобы обратить на него серьезное внимание.

Начинать приходилось с нуля, ибо никакой подходящей аппаратуры на базе съемочной техники не было. Прежде всего мы нашли диапроектор с галогенной лампой накаливания мощностью 700 Вт. Такие проекторы обычно используют для демонстрации диапозитивов в больших студенческих

аудиториях. Чтобы диапозитив не деформировался под длительным воздействием светового потока, между ним и источником света устанавливали стеклянные теплофильтры и вентилятор, а реостат, включенный в электрическую схему питания лампы, давал возможность на репетициях снижать световой поток до безопасных для диапозитивов пределов.

Диапроектор вместе с киносъемочным аппаратом («Конвас-автомат») располагали на металлической плите и жестко закрепляли под углом 90° к оси объектива съемочного аппарата (рис. 1). При этом оси проекционного и съемочного объективов находились на одном уровне. Плиту с проектором и киносъемочным аппаратом крепили к

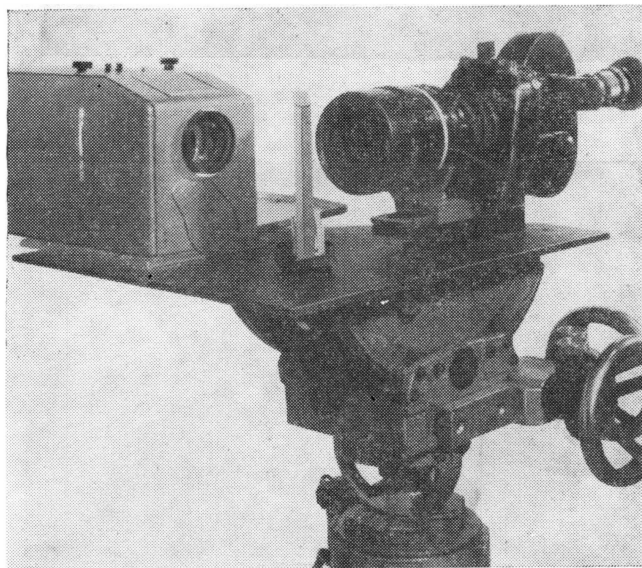


Рис. 1. Общий вид установки для съемки игровых актерских сцен на фоне диапозитивной проекции

панорамной головке, установленной на катушечном металлическом штативе. Между проектором и киносъёмочным аппаратом под углом 45° к осям их объективов размещали полупрозрачное зеркало с коэффициентом отражения 0,5. Таким образом, изображение диапозитива, отражённое от зеркала, проецировалось методом фронтпроекции на переносной линзовый экран, который являлся идеальным фоном для съёмки актерской сцены. Поскольку ось проекционного и съёмочного объектива после полупрозрачного зеркала совпадали, то тень от актеров на экране не была видна. Линзовый экран вследствие своей технологической особенности способен значительно увеличивать яркость изображения проецируемого диапозитива, что дает возможность репродуцировать это изображение на киноплёнке ЛН-8 при числе диафрагмы киносъёмочного объектива от 4 до 5,6 в зависимости от плотности диапозитива. Проектор был

а



б



снабжен тремя светосильными объективами с дискретными фокусными расстояниями 35, 50 и 75 мм, работающими только при полностью открытой диафрагме. На киносъёмочном аппарате был установлен объектив с переменным фокусным расстоянием «Кэнон».

Рамку с диапозитивом располагали в специальном гнезде, которое с помощью корректирующих винтов могло перемещаться в вертикальной и горизонтальной плоскостях относительно оси объектива диапроектора, что позволяло найти соответствующее положение изображения на экране относительно киносъёмочного объектива.

Подбирая необходимый проекционный объектив и положение киносъёмочного объектива с переменным фокусным расстоянием, устанавливали единый масштаб фона и актеров, что имело немаловажное значение в достижении иллюзии реальности интерьера в отснятом изображении. Большое значение в этом так же имело и соответствие точек съёмки (ракурс) уже отснятого диапозитива и съёмки актеров на его фоне. Несоответствие ракурса разрушало иллюзию достоверности.

Особое внимание мы обращали на цветовую тональность изображения диапозитива, и, если появлялась необходимость в этом, корректировали ее с помощью стеклянных светофильтров, используемых обычно при цветной фотопечати. Светофильтры эти устанавливали в соответствующее гнездо между источником света и диапозитивом. Конструкция проектора предусматривала возможность комбинации нескольких фильтров. Но в любом случае корректировка цветовой тональности фона диапозитивной проекции носила субъективный характер и требовала тщательных предварительных кинопроб.

В качестве фотографических фонов мы использовали оригинальные диапозитивы и репродукции с цветных фотоиллюстраций, снятые на обращаемой киноплёнке «Орвохром».

Существенная сложность возникла и при освещении актеров. Освещать их приходилось так, чтобы свет не попадал на экран фронтпроекции, иначе изображение фона разбеливалось и значительно терялся его контраст. Иллюзия достоверности при таком размытом фоне сводилась практически к нулю. Чтобы этого не происходило, актеров необходимо освещать преимущественно боковым и контровым светом с частичным использованием нижней подсветки отраженным светом для проработки глаз.

В фильме «Документ «Р»» диапозитивная проекция

Рис. 2. Кадры из фильма «Документ «Р»:

а — овальный кабинет президента в Белом доме (элементы декорационной дорстройкой сочетаются с фотографическим фоном); б — апартаменты Белого дома (фотографический фон используется с элементами декорации на переднем плане — дверным проемом и журнальным столиком)

была применена и как основной фон («Белый дом», «Арлингтонское кладбище») и комбинированно, с частичным применением декораций («Бар», «Кабинет директора ФБР», «Квартира Коллинза» и т. д.) (рис. 2). При использовании диапозитивной проекции как основного фона она явилась единственным фоном, на котором снималась актерская сцена. При этом любое панорамирование аппаратом исключалось — возможно было только перемещение подвижного элемента объектива. При комбинированном использовании фотографических фонов в экранное пространство вводили элементы декорации (стены, потолки, проемы) и реальную мебель. В этом случае изображению, получаемому при диапозитивной проекции, придавалась многоплановость, а декорации — иллюзия пространственной перспективы. Очень эффектно выглядели фотографические фоны, используемые в качестве заполнения дверных и оконных проемов, особенно оконных. Изображение диапозитива при этом слегка размывалось, скрадывая фактуру контратипа, а общее изображение становилось предельно достоверным.

К несомненным преимуществам представленного метода относится его простота и невысокая стоимость. Переносной экран для фронтпроекции размером 2×3 м легко устанавливается как в павильоне, так и в естественном интерьере, и если применять диапозитивную проекцию как основной фон для съемки актерской сцены, то для этого практически пригодно любое просторное помещение с занавешенными окнами с использованием минимальной мощности освещения от сети в пределах 3...5 кВт.

При транспортировке экран сворачивается в трубку, а разобранная установка упаковывается

в небольшой ящик, что создает определенные удобства при переездах в условиях киноэкспедиции.

В нашей установке использовались обычные узкие диапозитивы, обеспечивавшие на экране сравнительно качественное изображение. Однако, если для этой цели применять широкие диапозитивы (размером 6×6 см), то можно получить более высокое качество изображения, что несомненно влияет и на качество готового фильма.

В заключение, хотелось бы немного сказать о перспективе применения фотографических фонов в современной кинематографической практике. Кроме перечисленных преимуществ и достоинств этого метода в съемке игровых сцен без строительства декораций или с частичным их использованием, его можно применять и при съемке экзотической природы, зарубежных экстерьеров, фантастических фильмов с рисованными фонами, а также при досъемках, не выезжая на природу в места экспедиции, которые часто находятся на значительном расстоянии от киностудии, или без использования интерьера, который получить иногда не просто. Для этого необходимо предварительно отснять на диапозитивы соответствующие фоны и в павильоне студии или в любом другом помещении на этих фонах выполнить необходимые досъемки. Об экономическом эффекте при этом говорить уже не приходится. Помимо этого фотографические фоны можно успешно применять во время кинопроб, что дает возможность поместить актера в ту «реальную» среду, где действует его герой, не прибегая к услугам строительства условных декораций и не затрачивая на это практически никаких средств.

Мне кажется, что у представленного метода большие возможности для использования.



УДК 621.397.612

Устройство контроля звука

А. П. ОЗОЛИНЬШ (Латвийский радиотелецентр)

Нет необходимости специально доказывать, насколько удобен и полезен визуальный контроль уровня звука. На Латвийском радиотелецентре разработано и успешно эксплуатируется устройство *RB-20*, отличающееся тем, что сигналы визуального контроля звука, выполняемого по двум каналам, выводятся на цветной видеомонитор. Уровни сигналов отображаются столбиками пере-

менной высоты, которые воспроизводятся в специально оформленном «окне». Высокую заметность отображающего столбика обеспечивает его оформление в виде черной вертикальной полосы с белой окантовкой. Предусмотрена и специальная сигнализация выхода уровня звукового сигнала за установленные пределы. Сигнализация срабатывает, когда уровни звукового сигнала превышают или

падают ниже установленной нормы. При этом отдельная сигнализация воспроизводится на экране монитора, а общая — с помощью светодиодов.

В процессе эксплуатации устройства *RB-20* подтвердились его достаточно высокие технические параметры, приведенные ниже.

Технические параметры

Номинальный уровень сигнала, В	1,55
Интервал частоты, Гц	31,5...16 000
Число каналов	2
Шкала линейная	
Деления, %	0, 50, 100, 150
Время интеграции, мс	5
Время возвращения, с	1,7
Максимальный уровень сигнализации (регулируемый), %	0...150
Минимальный уровень сигнализации, %	1
Входное сопротивление для звукового сигнала, кОм	100
Размах полного видеосигнала, В	1
Входное сопротивление для видеосигнала, Ом	75
Питания постоянного тока:	
<i>U</i> 1, В	+12
<i>I</i> 1, А	0,1
<i>U</i> 2, В	+5
<i>I</i> 2, А	0,5
<i>U</i> 3, В	-12
<i>I</i> 3, А	0,1
Напряжение блокировки левого отображающего столбика, В	24...27

Оно стабильно в работе, отличается низким уровнем искажений. Блок визуального контроля звука собран на отдельной печатной плате, которая закреплена на типовом каркасе оборудования «Перспектива». Цель обхода видеосигнала может быть размещена непосредственно в «корзине» типового оборудования, а на плате использована перемычка, с помощью которой можно осуществить автоматический обход, когда плату вынимают.

Перед тем, как подать сигналы на вход блока *RB-20*, их необходимо симметризовать. Соответствующая схема поясняется рис. 1, где показан первый канал (второй — аналогичен). Схема может быть размещена непосредственно в «корзине» или же на отдельной плате, укрепленной на том же каркасе, что и основная. В каждом из каналов инвертирующий усилитель, собранный на микросхеме *DA1* и суммирующий усилитель на *DA2*. Обе микросхемы — *K551UD2*. В схеме симметрирования входной сигнал дифференцируется. Конденсаторы *C1,2* осуществляют коррекцию, а применение *C3,4* позволяет отказаться от балансирующего усилителя.

Принципиальная схема блока визуального контроля звука приведена на рис. 2. Полный видеосигнал поступает на вход «видео» 1, а с выхода «видео» 2 — поступает на видеомонитор. Контролируемые сигналы подаются на входы «audio» 1 и 2. Если визуальный контроль выполняется только по одному каналу, сигнал следует подавать на оба входа «audio» одновременно, иначе срабатывает

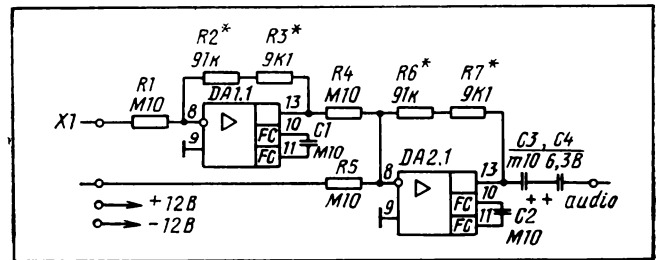


Рис. 1. Схема симметрирования входа звукового сигнала

сигнализация. При этом, чтобы выключить левый отображающий столбик, к входам «блокировка» необходимо подвести постоянное напряжение 24...27, которое может быть любой полярности, поскольку в цепи блокировки предусмотрена развязка, осуществляемая через диодный мост и оптрон.

Светодиод сигнализации подключают к выходу «сигнализация». Когда блок *RB-20* эксплуатируется как отдельное устройство, то вход «брак по звуку» 1 подключают к корпусу, иначе светодиод будет постоянно включен. Если же одновременно эксплуатируется несколько блоков и для них использована общая светодиодная сигнализация, то вход «брак по звуку» 1 соединяют с корпусом только в первом из устройств, а остальные — с выходами «брак по звуку» 2 последующих блоков. Светодиод в этом случае соединен с выходом последнего из устройств. Сигнализация срабатывает, когда хотя бы в одном из устройств уровень сигнала звука выходит за пределы нормы.

В функциональном отношении *RB-20* распадается на несколько основных узлов. На рис. 2 они выделены пунктирными линиями. Видеосигнал поступает на вход видеоконмутатора *VK*, на выходе которого формируется или фиксированный видеосигнал *FVS* или же вновь сформированный *IVS*, содержащий и сигнал визуального контроля. Через *VK* видеосигнал проходит также в синхроселектор *SS*, где выделяются синхроимпульсы строк R , \bar{R} и кадров K , \bar{K} . Синхроимпульсы выводятся в формирователь сигналов видеоконмутатора *KSF*, где вырабатываются сигналы, управляющие *VK*. Это импульсы фиксации *F*, сигнал отображающего столбика *Z*, который затем используется при формировании выходного видеосигнала *IVS*, а также сигналы «окна» L и \bar{L} , управляющие коммутатором. В *KSF* поступают и сигналы блокировки левого отображающего столбика. Помимо сигналов управления коммутатором *KSF* формирует и импульсы строк r (1...128* строк) для генератора пилообразного напряжения *ZG*.

Пилообразные импульсы поступают в измеритель уровня звука *SLM*, где обрабатываются вход-

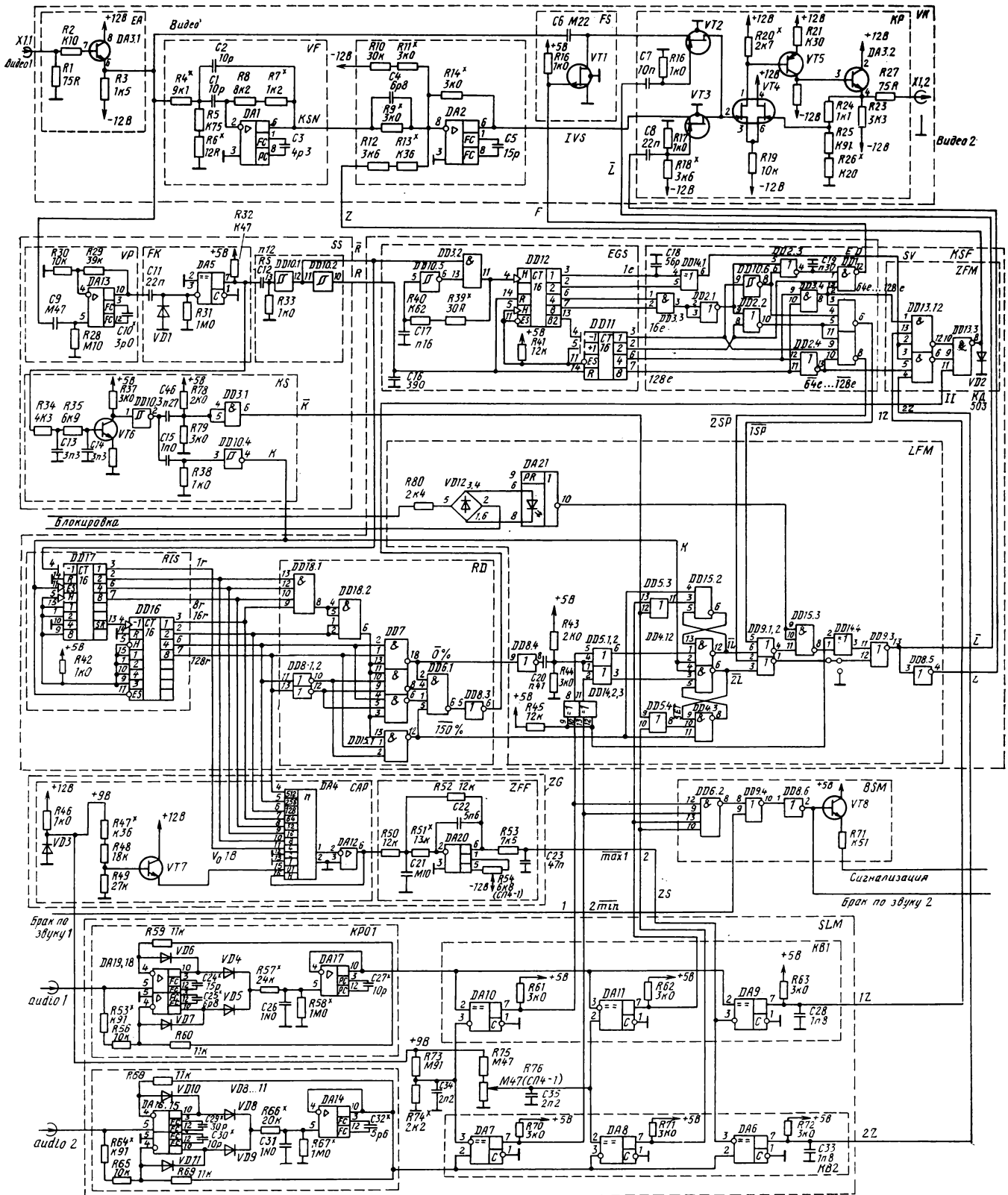


Рис. 2. Схема блока визуального контроля звука

ные сигналы «audio» 1, 2. Сформированные в *SLM* сигналы отображающего столбика *Z1* и *Z2* выводятся на *KSF*, куда из *SLM*, а также в узел сигнализации брака *BSM*, приходят сигналы максимального тах 1, 2 и минимального *min 1, 2* уровней. Узел *BSM* вырабатывает сигналы «брак по звуку», если активны сигналы, приходящие из *SLM*, или же на входе «брак по звуку».

Внутренними узлами видеокоммутатора *VK* являются эмиттерный повторитель *EA*, фиксатор уровня *FS*, суммирующий видеоусилитель *SVP* и коммутатор-усилитель *KP*. Эмиттерный повторитель собран на половине микросхемы *DA3.1* (*K159HT1*), другая — использована в *KP*. В активном полосовом фильтре *VF* (операционный усилитель *DA1*, *K544UD*) выделяется цветовая поднесущая *KSN*. Последовательное включение резисторов в *KF* позволило отказаться при настройке фильтров от потенциометров или точных элементов. Конденсаторы *C1, 2* входят в фильтр, а *C3* — осуществляет коррекцию операционного усилителя.

На входы инвертирующего суммирующего усилителя *SVP* (*DA2*, *K644UD2*) поступают сигналы цветовой поднесущей *KSN* и отображающего столбика *Z*. Конденсатор *C4*, шунтирующий резистор *R9*, предотвращает сдвиг фазы *KSN*, а *C5* — корректирует усилитель. *SVP* по сигналам *KSN, Z* и постоянной составляющей формирует новый видеосигнал *IVS*, содержащий информацию визуального контроля. Этот сигнал поступает на вход видеокоммутатора *VK*, на другой вход которого подается фиксированный видеосигнал *FVS*, формируемый схемой фиксации *FS*. Фиксатор собран на полевом транзисторе *KП103Л* и управляется импульсами *Z*. В этом каскаде фиксируются по нулевому уровню синхроимпульсы прошедшего через повторитель *EA* входного видеосигнала.

Коммутатор-распределитель *KP*, управляемый импульсами окна *L* и \bar{L} , осуществляет переключение видеосигналов *FVS* и *IVS*. На его входе два ключа, собранных на полевых транзисторах *VT2* и *3* (*KП307Б*). Последующие цепи — трехкаскадный усилитель. Первый каскад — дифференциальный усилитель, собранный на базе сборки полевых транзисторов *VT4* (*KПС104*) и двух резисторов. Во втором каскаде применен транзистор *VT5* (*КТ326БМ*), а в третьем половина микросхемы *DA3*, частично использованная в *EA*. Резисторы *R24, 25, 26* образуют цепь обратной связи.

Входной видеосигнал после *EA* поступает также по *RC*-цепочке *C9, R28*, отсекающей постоянную составляющую, в синхроселектор *SS*, входным каскадом которого является видеоусилитель *VP* на микросхеме *DA13* (*K553UD2*); коэффициент усиления — 4. Затем в фиксаторе — компараторе *FK* осуществляется привязка синхроимпульсов к уровню 0,7 В (в цепи *C11, VD1* (*КД503*), *R31*.

Микросхема *DA5* (*K621CA3*) и резистор *R32* образуют компаратор. Выходными узлами *SS* являются строчный *RS* и кадровый *KS* селекторы. В *RS* после дифференцирующей цепочки *C12, R33* установлены триггеры Шмитта — инверторы *DD10.1* и *2* (*K555TA2*). Селектор *RS* формирует прямой положительный *R* и инвертированный \bar{R} синхроимпульсы строк.

В кадровом селекторе *KS* применена двойная интегрирующая цепь *R34, C13* и *R35, C14*. Пороговый элемент на транзисторе *VT6* (*КТ615Е*) и триггере Шмитта *DD10.31* построен по схеме с общим эмиттером. Задержанные кадровые синхроимпульсы \bar{K} выделяются с помощью дифференцирующей цепочки *R39, R40, C17* и микросхемы — буфера *DD3.1* (*K555ЛИ1*). В цепи, содержащей дифференцирующую цепочку *C15, R38* и триггер Шмитта — инвертор *DD10.4*, формируются кадровые синхроимпульсы \bar{K} .

Формирователь сигналов коммутатора относится к наиболее сложным узлам блока *RB-20*. Сигналы *R, \bar{R} поступают здесь на генератор — счетчик элементов *EGS*. В составе генератора триггер Шмитта, интегрирующая цепочка *R39, R40, C17*. Вентиль *DD3.2* осуществляет синхронизацию генератора в начале строки. Восьмиразрядный счетчик элементов, использованный в *EGS*, образован последовательно включенными реверсивными счетчиками *DD11, 12* (*K555ИЕТ*). Через резистор *R41* подаются на неиспользованные входы счетчиков сигналы «1». На конденсаторе *C16* синхроимпульсы задерживаются. Использование режима обратного счета позволило снизить в дешифраторе элементов *ED* число необходимых инверторов.*

Из вырабатываемых *EGS* импульсов элементов *1e...128e* дешифратор выделяет импульсы фиксации *F*, сигналы *64e, 128e* и $\overline{64e}, \overline{128e}$, необходимые для отделения отображающих столбиков, а также сигналы середины *SV* и ширины $\overline{1,2SP}$ шкалы. Логический элемент *DD14.1* (*K555ЛПБ*) «исключающее ИЛИ» на входе дешифратора формирует сигнал *SV* «середины шкалы» шириной два элемента: $SV = 2e \times 1e + 1e \times 2e$. Требуемая последовательность фронтов импульсов обеспечивается конденсатором *C18*. Импульс фиксации *F* формируется логическим элементом *DD1* (*K555ЛА4*) «И—НЕ» по правилу

$$\bar{F} = \overline{4e \times 8e \times 16e \times 32e \times 64e \times 128e}.$$

Импульсы ширины шкалы $\overline{1,2SP}$ формируются аналогично. При этом импульс *4e* задает ширину, последующие — место размещения на ТВ строке. Остальные микросхемы в *ED* подготавливают сигналы для подачи на микросхему *DD1* и узел формирования отображающего столбика *ZFM*. Входящие в его состав микросхемы *DD13.1* и *2* (*K555ЛА4*) формируют сигналы $\overline{1,2Z}$ из сигналов *1,2Z*. Эти сигналы разделяются с помощью сиг-

налов $64e \times 128e$ и $64e \times 128e$. Сигнал SV используется для определения ширины столбика. Микросхема $DD13.2$ формирует сигнал Z , объединяя $1,2Z$ с сигналом суммы импульсов делений II по правилу «ИЛИ». Дiode $VD2$ ограничивает амплитуду Z . Видеограмма рассматриваемых сигналов поясняется рис. 3.

Счетчик строчных импульсов RIS собран на микросхемах $DD16$ и 17 (К555ИЕТ). В отличие от счетчика $DD11.12$ в EGS здесь синхримпульсы осуществляют не сброс, а установку в положение «251». В интервале полукадра RIS выполняет счет до конца и начинает считать сначала. Следует иметь в виду, что вблизи кадрового синхримпульса скорость срабатывания счетчика удваивается

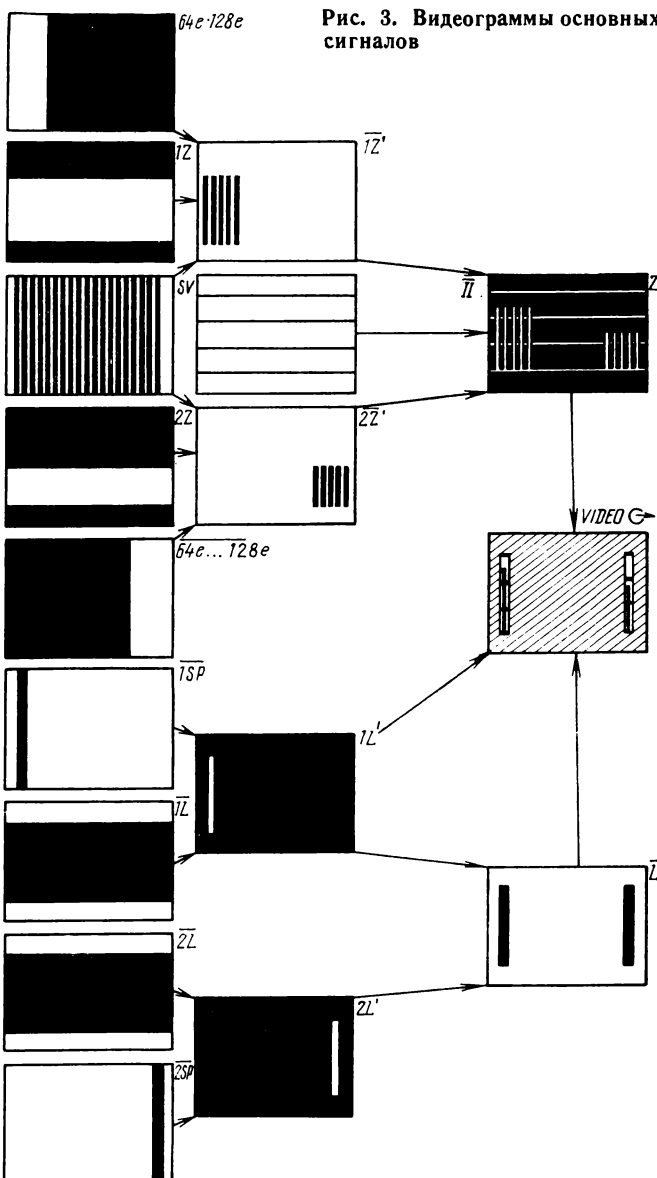
из-за уравнивающих импульсов. RIS формирует строчные импульсы $1r \dots 128r$, из которых дешифратор строк RD выделяет отдельные импульсы делений 0, 50, 100 и 150 %, а также сигнал их суммы \bar{II} .

В RD применены микросхемы $DD7$ и 15.2 (К555ЛА4), которые формируют импульсы делений. Причем общий компонент этих импульсов $2r \times 4r \times 8r \times 16r \times 32r$ подготавливает микросхема $DD18$, а сигналы $64r$ и $128r$ — микросхемы $DD81, 2$ (К555ЛИ1). Отдельные импульсы делений в сигнал \bar{II} объединяют микросхемы $DD6.1$ (К555ЛА1) и $DD8.3$.

Сигнал окна L и \bar{L} формируется узлом LFM . Они определяют место размещения на экране видеомонитора отображающих столбиков. Ширина соответствующих окон и их расположение задается сигналами $1,2SP$, их высота — обычно сигналами 0 и 150 %. Когда звуковой сигнал выше или ниже по уровню установленной нормы, высоту окна определяют сигналы $1,2max$ и $1,2min$. При этом «окно» вытягивается до верхней (нижней) кромки экрана (см. видеограмму рис. 3). Сигнал блокировки (постоянное смещение), поступающий на один из входов LFM , запрещает формирование сигнала одного (левого) из отображающих столбиков, когда работа ведется только по одному каналу.

Микросхемы $DD15.2$ и $DD4.1, 2, 3$ (К555ЛА4) образуют два RS -триггера, которые формируют сигналы $1,2L$. В нормальном режиме триггер возбуждается сигналом 150 %, а сбрасывается — сигналом 0 %. Последний обрабатывается инвертором $DD3.4$ и дифференцирующей цепочкой $C20, R43, R44$. Когда уровень звукового сигнала выходит за установленные границы или же поступает на внешний вход сигнала брака по звуку, один или несколько сигналов $1,2max$ и $1,2min$ переключаются на нулевой уровень. Если 1 И (ИЛИ) $2 max \rightarrow 0$, то триггер через $DD5.3$ ($DD5.4$) срабатывает от импульса \bar{K} . Тем самым обеспечивается расширение отображающего столбика до верхней кромки экрана. Аналогично при 1 И (ИЛИ) $2 min \rightarrow 0$ микросхема $DD5.1(2)$ блокирует импульс 0 %, и триггер срабатывает от сигнала K . Микросхемы $DD14.2, 3$, выполняющие операцию «исключающее ИЛИ» используются здесь как инверторы.

Микросхемы $DD9.1, 2$ (К555ЛЕ1), выполняющие операцию «И», формируют по сигналам $1,2L$ и $1,2SP$ сигналы $1,2L'$, а $DD9.3$, объединяя их (операция «ИЛИ»), — $1,2\bar{L}'$. Сигнал $1L'$ через $DD15.3$ и $DD14.4$, а $2L'$ через переключки подаются на $DD9.3$. Такое схемное решение позволяет блокировать отображающие столбики, левый с помощью цепи, включающей $DD15.3, DD14.4$, — оперативно, а правый выпавая переключку. Постоянное смещение блокировки на $R80$ вызывает



через диодный мостик *VD12* срабатывание оптрона-инвертора *DA21*, при этом появляющийся на выходе оптрона сигнал нулевого уровня, запрещающий проход через *DD15.3* сигнала *1L'*. Микросхемы *DD14.4* и *DD8.5* являются инверторами.

В генераторе пилообразного напряжения два функциональных узла: цифроаналоговый преобразователь *САР* и низкочастотный фильтр *ZFF*. В *САР* строчные импульсы *1r...128r* преобразуются в пилообразное напряжение, для этого применена микросхема *DA4 (K572ПА1)*, а *DA12 (K140УД6)* — операционный усилитель. Параметрическая стабилизация опорного напряжения выполняется цепью *R46*, *VD3 (KC192Ж)*. Резисторы *R47...R49* — делители напряжения, транзистор *VT7 (KT315)* выполняет функцию развязки по цепи опорного напряжения. Активный низкочастотный фильтр третьего порядка *ZFF* сглаживает импульсы коммутации. В его составе операционный усилитель *DA20 (K140УД6)*. Потенциометр *R54* используется для установки нуля пилообразного напряжения *ZS*, а его размах определяется опорным напряжением.

В измерителе уровня звука *SLM* использовано два идентичных квазипиковых детектора-интегратора *KPD1,2*. Поэтому, рассматривая их схему, ограничимся одним из них — *KPD1*. В детекторе три связанных операционных усилителя, все собраны на микросхемах серии *K553УД2*. Усилитель *DA19* — буферный, а *DA18* — инвертор. Режим работы детектора-интегратора обеспечен цепями обратной связи. Две идентичные цепи через *VD6,7* соединяют выходы и входы микросхем. Две другие после диодов *VD4,5* объединены и связаны со входом усилителя *DA17*, выход которого через сопротивления *R59*, *R60* соединен со входами *DA19,18*. Все диоды *VD4...7* — серии *KДС523В*. Каждый из парных диодов в интервале своего по-

лупериода. Цепочка *R57*, *C26*, *R58* — интегрирующая, причем *R57* определяет время интеграции, а *R58* — возврата. Операционный усилитель *DA17* использован как развязывающий буферный, предотвращающий разрядку конденсатора *C26*.

Диоды *VD6,7* обеспечивают требуемое быстрое действие схемы тем, что исключают насыщение операционных усилителей в пассивном интервале полупериода. Они включают короткую цепь обратной связи, когда длинная через *VD4,5* не активна. Конденсаторы *C24,25,27* осуществляют коррекцию.

Преобразованные детекторами *KPD* в квазипиковые с необходимыми временами интеграции и возврата сигналы «audio» 1, 2 сравниваются компараторами *KB1,2* с пилообразным напряжением *ZS* и максимальным или минимальным уровнями опорного напряжения. Как и детекторы, компараторы идентичны, в каждом по три микросхемы-компаратора, в *KB1* это *DA9...11*. На входы компараторов поступают сигналы *max*, *min*, *ZS*.

Микросхема *DD6.2* узла сигнализации брака, являющаяся ячейкой «ИЛИ», объединяет внутренние сигналы брака по звуку. Через аналоговые ячейки *DD9.4* и *DD8.6* к ним присоединяются внешние сигналы брака по звуку. Транзистор *VT8 (KT315)* с резистором *R77* усиливает ток питания светодиода сигнализации.

Следует отметить как достоинство рассмотренной схемы коммутацию полного видеосигнала без его декодирования и повторного кодирования, что позволило сделать устройство компактнее. Хотя с таким решением связаны и некоторые трудности. Улучшая элементную базу, например, переходя на микросхемы *K157ДА1*, используя точные резисторы и т. п., можно сделать схемные решения более оптимальными, в частности, более удобными в наладке.



Авторские свидетельства

УСТРОЙСТВО КОРРЕКЦИИ ТВ РАСТРА

Устройство коррекции ТВ растра, содержащее счетчик строк, выход сброса которого соединен с выходом элемента ИЛИ, первый вход которого является входом кадрового импульса, а второй вход соединен с выходом переноса счетчика строк, четный вход которого является входом строчного импульса, первый реверсивный счетчик, выход которого соединен с входом блока коррекции, выход которого является выходом устройства, выходы счетчика строк соединены с входами преобразования кодов, отличающиеся тем, что с целью упрощения устройства, введены элементы И, второй реверсивный счетчик и делитель частоты, причем вход разрешения записи второго реверсивного счетчика объединен со счетным входом счетчика строк, счетный вход соединен с выходом первого элемента И, а выход — с входом разрешения записи

первого реверсивного счетчика, входом сброса делителя частоты и первым входом первого элемента И, счетный вход делителя частоты объединен с вторым входом первого элемента И и является входом сигнала тактовой частоты, а выход — с первым входом второго элемента И, второй вход и выход которого соединены соответственно с выходом и счетным входом первого реверсивного счетчика, входы установки второго реверсивного счетчика и управляющие входы делителя частоты соединены с входами установки размера и регулировки коррекции соответственно, и выходы преобразователя кодов соединены с входами установки первого реверсивного счетчика.

Авт. свид. № 1218497, заявка № 3659161/24-09, кл. Н04 N 3/22, приор. от 12.09.83, опубл. 15.03.86.

Авторы: Стасенко Л. А. и Брайнин Б. Г.

СПОСОБ КОНТРОЛЯ ОРИЕНТАЦИИ РАСТРА ПЕРЕДАЮЩЕЙ ТВ ТРУБКИ

Способ контроля ориентации растра передающей ТВ трубки, включающий проецирование тест-таблицы на оптический вход передающей ТВ трубки (ПТТ), выделение строчных видеосигналов и сравнение сформированных с тест-таблицы видеосигналов по их длительности, отличающийся тем, что с целью повышения точности контроля ориентации растра, сравнивают по длительности видеосигналы, сформированные с тест-таблицы, с двумя наклонными симметричными относительно центральной оси контрастно окрашенными полосами путем поворота ПТТ вокруг ее продольной оси до совмещения видеосигналов по переднему и заднему фронтам.

Авт. свид. № 1154739, заявка № 1468229/18-09, кл. Н04 N 17/00, приор. от 13.07.70, опубл. 07.05.85.

Автор Петраков А. В.

УДК 778.534.4(47+57)(091)

К истории советского звукового кинематографа

И. Б. ГОРДИЙЧУК

Недавно исполнилось 60 лет с начала создания отечественной системы звукового кинематографа. 26 ноября 1926 г. в Научно-исследовательском институте физики и кристаллографии Первого Московского Государственного университета П. Тагер сделал сообщение об основах и методах разработки предложенной им системы звукового кинематографа, а уже 5—6 августа 1928 г. первый аппарат «говорящего кино» демонстрировался на VI съезде русских физиков. В тот же период в Ленинграде разработкой техники звукового кинематографа в Центральной лаборатории проводной связи (ЦЛПС) занимался коллектив специалистов под руководством А. Шорина. Первая проба созданного им аппарата была проведена 25 ноября 1928 г.

В основу разработок звукозаписывающих аппаратов, осуществлявшихся независимо П. Тагером в Москве и А. Шориным в Ленинграде, были положены различные физические принципы. В качестве модулятора света — основного элемента для получения фотографической фонограммы на киноплёнке — Тагер выбрал ячейку Керра, т. е. прибор, изменяющий под воздействием прилагаемого к нему напряжения звуковой частоты, величину проходящего через него светового потока, что предопределило получение фотографической фонограммы переменной плотности. Шорин же использовал в качестве модулятора ленточный осциллограф специальной конструкции. Применяя соответствующие оптические устройства, он получил фонограмму переменной ширины.

Любые системы звукового кинематографа, основанные на использовании фотографических фонограмм, были бы неосуществимы без применения фотоэлементов, созданных еще в 1888—1890 гг. известным русским ученым, профессором Московского университета А. Столетовым. Воспроизведение звука с фотографических фонограмм до наших дней осуществляется во всем мире при помощи тех или иных видов фотоэлементов.

В марте 1929 г. в Ленинграде со-

стоялся первый просмотр экспериментальных звуковых киносъемок, сделанных на аппаратуре Шорина, а уже в июле режиссер А. Роом приступил к постановке на ленинградской студии «Совкино» сборной звуковой кинопрограммы, предназначенной для показа в первых звуковых кинотеатрах. Одновременно в московской радиостудии начались пробные звуковые киносъемки по системе Тагера, а в августе сотрудники киностудии «Межрабпомфильм» провели на улицах Москвы первый эксперимент репортажной звуковой синхронной киносъемки на этой аппаратуре [1].

Так звук делал в кинематографе первые шаги. Но до того, как кинематограф стал действительно звуковым, еще предстояло проделать огромную работу по совершенствованию техники, художественно-творческому осмыслению и использованию звука в киноискусстве. Проведение съемок затруднялись, с одной стороны, несовершенство и громоздкость звукозаписывающей аппаратуры того времени, а с другой — сам звук, который как новый выразительный элемент воспринимался творческими работниками по-разному. Были у него и активные сторонники, но были и не менее активные противники. Крупнейший американский кинорежиссер тех лет Д. Гриффит писал: «...сама природа кино исключает не только необходимость, но и уместность говорящего голоса». Французский режиссер Р. Клер реагировал на появление звука в кинематографе следующим образом: «Тем, кто любит искусство зрительных образов, уже поздно оплакивать вторжение в кино варварского изобретения. Нужно просто смириться». Против звука был тогда и Ч. Чаплин, написавший в статье «Самоубийство кино»: «Смысл и цель кино: замена речи и звука движением и мимикой» [2]. Было много сторонников подобной точки зрения и среди наших деятелей киноискусства. Вот как объясняет такую позицию М. Зак в статье «Художественное кино первой половины 30-х годов»: «Многочисленные выступления противников звукового кино свидетельствуют не столь-

ко о слабости теоретического предвидения, сколько о силе немого киноискусства. Достигшее расцвета кино выработало свою образную систему, свой язык, свои выразительные средства — гибкие, сложные и богатые. Опасность лишиться завоеванной самостоятельности, вновь стать суррогатом театра, как в начале пути, была для кино реальна. Вот почему многие выдающиеся мастера кино были противниками звукового фильма» [3].

Но среди советских режиссеров были и активные сторонники звука. В 1928 г. появился документ, подписанный С. Эйзенштейном, В. Пудовкиным и Г. Александровым, который назывался: «Будущее звуковой картины». Заявка. Он начинался словами: «Заветные мечты о звучащем кинематографе сбываются... Новое техническое открытие не случайный момент в истории кино, а органический выход для культурного кинематографического авангарда из целого ряда тупиков, казавшихся безвыходными...». Не все в этой заявке оказалось предсказанным правильно относительно методов использования звука в искусстве кинематографа, но это была принципиальная оценка его значения.

Прошло немного времени и жизнь однозначно решила вопрос в пользу звука. Кинематограф, став звуковым, не только не потерял своей специфической прелести, но наоборот — звук расширил его художественные возможности и стал еще одним выразительным средством.

Первые звуковые кинотеатры и кинопрограммы

В октябре 1929 г. на Невском проспекте в Ленинграде открылся первый в стране звуковой кинотеатр, оборудованный аппаратурой, созданной в лаборатории А. Шорина. В нем демонстрировалась сборная экспериментальная звуковая кинопрограмма, в которую вошли выступления хора русской песни, ансамбля цимбалистов, джаз-оркестра и другие концертные номера. Был показан и озвученный отрывок из немого фильма «Бабы рязанские».

В марте 1930 г. в Москве был открыт звуковой кинотеатр «Художественный». Такие кинотеатры начали появляться и в других городах.

Для обеспечения работы звуковых кинотеатров на различных киностудиях создавались сборные программы, состоявшие большей частью из концертных номеров и документальных съемок. Запись звука в то время осуществлялась на экспериментальном оборудовании, изготовлявшемся под руководством П. Тагера на студии «Межрабпомфильм» и в ленинградской лаборатории А. Шорина. Наряду с этим озвучивали и некоторые немые художественные фильмы. Первой из них стала картина Ю. Райзмана «Земля жаждет». В мае 1930 г. приступили к озвучиванию своего фильма «Одна» режиссеры Г. Козинцев и И. Трауберг. Таким образом, было подготовлено несколько звуковых программ, в которые вошли концертные номера, специально снятые документальные фильмы и озвученные художественные картины. Для их показа в городах и селах, где звуковых кинотеатров еще не было, организовывались выезды специальных звуковых кинопередвижек. В первый такой рейс в апреле 1930 г. была отправлена передвижка «Союзкино». Ее поездка продолжалась 16 месяцев и охватила районы Ленинградской области, Урала, Сибири, Поволжья, Северного Кавказа, Закавказья и Среднеазиатских республик.

Первая звукозаписывающая и звукопроизводящая аппаратура

Аппараты для записи звука до 1932 г. изготовлялись в небольших количествах на студии «Межрабпомфильм» и в ЦЛПС. К их производству приступил и ленинградский завод «Кинап», выпустивший партию звукозаписывающих аппаратов СГК-7 для получения фонограмм переменной плотности по разработке П. Тагера. С 1933 г. завод начал делать аппараты конструкции А. Шорина с симметричной фонограммой переменной ширины и системой шумопоглощения, получивших название «Кинап». Этот тип звукозаписывающего аппарата в течение длительного времени был основным на большинстве киностудий.

Однако развитие звукового кинематографа требовало не только совершенствования переоборудования киностудий, но и переоснащения сети кинотеатров и передвижных киноустановок, пригодных только для показа немых фильмов. Это было далеко непростой задачей, так как в это время в стране уже насчитывалось около 20 тысяч различного

рода киноустановок, в том числе 7600 городских кинотеатров, оснащенных в основном стационарными 35-мм кинопроекторами типа ТОМП-4 ленинградского завода ГОМЗ. Поэтому было особенно важно модернизировать именно этот проектор, что и удалось сделать, создав к нему дополнительные механизмы и узлы. Кроме того, были разработаны усилители и громкоговорители для воспроизведения звука в кинотеатрах, которые с 1932 г. стал производить «Ленкинап».

Первые звуковые художественные фильмы

Уже при съемке первых звуковых художественных фильмов их постановщики и технические специалисты киностудий столкнулись со множеством ранее неизвестных кинематографу проблем. Съемочные павильоны времен немого кино были мало пригодны для звуковых съемок, т. к. не могли обеспечить необходимой тишины на съемочной площадке: их стены пропускали наружные шумы, а внутренняя отделка не создавала нужных для записи звука акустических условий. Применяемые для съемочного освещения дуговые прожекторы и киносъемочные аппараты недопустимо шумели. В отдельных случаях съемочный аппарат с оператором приходилось помещать в специальную передвижную звукоизолированную кабину и съемка производилась через стекло, что, конечно, не улучшало качество изображения. Полы павильонов скрипели, указания артистам, осветителям и другим работникам по ходу съемки уже нельзя было подавать голосом, как это делалось раньше. Кроме того, нужно было еще обеспечивать строгую синхронность в работе механизмов съемочного и звукозаписывающего аппаратов, что тогда еще не всегда удавалось. Принципиально изменились и требования к актерам, не все из которых обладали необходимыми для звукового кинематографа голосовыми данными. Все это создавало большие трудности.

Пришлось полностью отказаться от использования многих съемочных павильонов, а некоторые существенно переоборудовать. Внутреннюю акустическую обработку выполняли применением матерчатых драпировок и переносных щитов, обтянутых плотной тканью. В павильонах, имевших капитальные стены, для повышения звукоизоляции устанавливали специальные двери. Во всех прилегающих помещениях вводился строгий режим тишины, о проведении звуковой съемки оповещала специальная сигнализация.

Но в первые годы звукового кино

была и еще одна особая трудность: из-за отсутствия тогда технологии и аппаратуры перезаписи все звуковые компоненты, сопровождающие тот или другой эпизод, должны были одновременно и синхронно со снимаемым изображением производиться перед микрофоном. Все это очень затрудняло работу, а всякие упрощения обедняли фильм.

Звукооператоры, пришедшие в кинематограф, были в большинстве высококвалифицированными специалистами, хорошо знавшими технику, а часто и музыку. В трудных условиях, когда опыта записи звука в кинематографе еще не было ни у кого, они решали сложные технические и художественные задачи.

Первым звуковым художественным фильмом, была картина «Путевка в жизнь», поставленная режиссером Н. Экком, снятая оператором В. Прониным и записанная звукооператором Е. Нестеровым, она вышла в 1931 г. В этом же году был снят звуковой фильм «Златые горы» С. Юткевича и документальная картина Д. Вертова «Симфония Донбасса».

Снимались картины, накапливался практический опыт как у звукооператоров, так и у режиссеров. Дальше делать звуковые фильмы, не имея возможности сводить различные звуковые компоненты с нескольких пленок на одну, становилось все труднее. В 1934 г. группа режиссеров, в которую входили С. Эйзенштейн, А. Довженко, Г. Александров и другие, обратилась к А. Шорину с письмом, помещенным в газете «Кино». Они писали: «Вы, Александр Федорович, можете дать нам прекрасное оружие, которое в значительной степени повлияет на победный исход нашей борьбы. Оружие это — аппарат перезаписи... Кино является, как Вы прекрасно понимаете, такой областью искусства, в которой творческое продвижение вперед непосредственно и органически связано с ростом качества и количества технической оснащённости...» [4]. В ответном письме А. Шорин обещал выполнить просьбу кинематографистов, и в том же году создал первый комплект аппаратуры перезаписи звука. Он состоял из трех фильмофонографов и кинопроектора, собранных на одной станине и соединенных общим приводным валом, что обеспечивало синхронность работы всех элементов. Так был решен один из важнейших технологических вопросов того времени в производстве звуковых фильмов.

Звук не только прочно вошел в кинематограф, но и обусловил появление новой разновидности художественных фильмов — музыкальных картин и кинокомедий. В 30-е

годы были созданы такие хорошо принятые зрителями музыкальные картины Г. Александрова, как «Веселые ребята» (оператор В. Нильсен, звукооператор Н. Тимарцев), «Цирк» (операторы В. Нильсен и Б. Петров, звукооператор Н. Тимарцев), «Волга-Волга» (операторы В. Нильсен и Б. Петров, звукооператор Е. Нестеров), «Трактористы» И. Пырьева (оператор А. Гальперин, звукооператор В. Лещев), «Музыкальная история» А. Ивановского и Г. Раппопорта (оператор А. Кальцатый, звукооператор И. Дмитриев) и ряд других.

Под влиянием звука изменился характер и других видов художественных фильмов. Речь, шумы и музыка заняли в них свое полноправное место и стали элементами драматургии. Яркое подтверждение этому такие картины, как «Депутат Балтики» А. Зархи и И. Хейфица (оператор С. Каплан, звукооператоры А. Шаргородский и Е. Нестеров), «Ленин в Октябре» М. Ромма (оператор Б. Волчек, звукооператоры В. Богданкевич и А. Свердлов), «Ленин в 1918 году» М. Ромма (оператор Б. Волчек, звукооператор С. Минервин), «Юность Максима», «Возвращение Максима» и «Выборгская сторона» Г. Козинцева и Л. Трауберга (оператор А. Москвин, звукооператоры И. Волк и Б. Хуторянский), «Чапаев» С. и Г. Васильевых (операторы А. Сигаев и А. Ксенофонтов, звукооператор А. Беккер), «Великий гражданин» Ф. Эрмлера (оператор А. Кальцатый, звукооператор И. Дмитриев), в которых звук наряду с изображением несет основную смысловую нагрузку.

При павильонах киностудий обору́дуют аппаратные с постоянно усложненной звукозаписывающей аппаратурой заводского производства. Для обслуживания съемок на натуре и в экспедициях студии своими силами оснащают тонвагены, устанавливая в автобусах звукозаписывающую аппаратуру, аналогичную применяемой в аппаратных. В тот период в производстве художественных фильмов широко применялись синхронные съемки на натуре, и в большинстве случаев удавалось получать «чистовые» фонограммы, которые входили в картины без перетонировки. В тонвагенах устанавливали и звуковоспроизводящую аппаратуру с синхронно работающим фильмофонографом для съемок под заранее записанную фонограмму.

Аппаратура для записи и воспроизведения звука непрерывно совершенствовалась. В конце 30-х годов были созданы новые звукозаписывающие аппараты ЗК-1. Они были снабжены магнитным стабилизатором скорости движения кинолен-

ки и зеркальным гальванометром в качестве модулятора света, разработанным под руководством А. Мелик-Степаняна на «Ленкинапе».

Сразу после окончания Великой Отечественной войны в НИКФИ, конструкторских бюро, киностудиях и на предприятиях кинотехнической промышленности широким фронтом развернулись научно-исследовательские и конструкторские работы по совершенствованию техники и технологии процессов записи и воспроизведения звука. За разработку и внедрение новых методов фотографической звукозаписи кинофильмов в 1950 г. научным работникам НИКФИ П. Тагеру, А. Качеровичу, А. Парфентьеву, С. Шушарину, главному инженеру киностудии «Мосфильм» Б. Коноплеву, звукооператорам этой студии В. Попову и Л. Трахтенбергу, а также инженерам завода «Ленкинап» А. Мелик-Степаняну и К. Ламагину была присуждена Государственная премия СССР. Большое значение имела проведенная НИКФИ и заводом «Ленкинап» работа по созданию принципиально новой системы высококачественной аппаратуры для воспроизведения звука в кинотеатрах, основанная на сквозном двухполосном воспроизведении широкого диапазона звуковых частот при малых искажениях. За эту разработку научным сотрудникам НИКФИ И. Болотникову, А. Матвиенко, В. Фурдуеву, А. Хрущеву и инженеру завода «Ленкинап» В. Муромцеву в 1949 г. была присуждена Государственная премия СССР.

Переход на магнитный метод записи звука

Существенным этапом в развитии техники кинематографа в конце 40-х — начале 50-х годов было освоение и внедрение на киностудиях магнитного метода записи звука. Его применение сулило повышение качества звучания, упрощение всего технологического процесса звукозаписи и значительный экономический эффект. Однако было еще много нерешенных технических проблем, и одной из важнейших оказалась синхронизация записываемой фонограммы со снимаемым изображением, так как тогда выпускалась только узкая перфорированная магнитная лента шириной 6,35 мм и рассчитанные на ее применение магнитофоны не имели никаких устройств для синхронизации записываемой фонограммы с изображением. На этом этапе вопрос синхронизации для записи фонограмм во всех странах решался применением перфорированной, как кинолента магнитной ленты, и соответствующих

магнитофонов. Однако студии не ждали, когда промышленность обеспечит их всем необходимым, и сами взялись за решение этих вопросов.

Одной из первых в разработке технологии применения магнитной ленты для звукозаписи в кинематографе и создании комплекса технических средств для этой цели была Киевская киностудия художественных фильмов им. А. П. Довженко, где группу энтузиастов возглавил инженер М. Отточек. Они создали всю необходимую технику для записи, перезаписи, расшифровки, монтажа и воспроизведения магнитных фонограмм, включая устройство для наклейки узкой перфорированной магнитной ленты на использованную 35-мм киноленту, и практически одними из первых внедрили в производство фильмов магнитную звукозапись.

В Центральном конструкторском бюро киноаппаратуры в Ленинграде была выполнена разработка комплекса всех необходимых устройств, аппаратов и приборов для внедрения на киностудиях магнитного метода записи звука на основе промышленного оборудования. Завод «Ленкинап» освоил его изготовление, а киноленточная промышленность к тому времени наладила производство 35-мм перфорированной магнитной ленты, что позволило на киностудиях перейти на магнитную запись звука при производстве всех видов фильмов. Дальнейшее совершенствование технологии этого метода записи было в использовании узких перфорированных магнитных лент для синхронной с изображением записи звука. Это позволило постепенно исключить из процессов синхронной записи звука примененные перфорированной магнитной ленты, сделать магнитофоны более компактными и легкими.

Изучалась, совершенствовалась и теория магнитной записи. Особенно много в этой области сделал профессор В. Бургов в Ленинградском институте киноинженеров и А. Парфентьев в НИКФИ.

Новые системы кинематографа

Вторая половина 50-х, начало 60-х годов характеризуются у нас и в мировом кинематографе появлением целого ряда новых кинематографических систем, расширяющих изобразительные возможности киноискусства. Успехи различных отраслей науки и техники позволили практически осуществить многие идеи, возникшие в разных странах еще на заре кинематографа и не получившие развития из-за ограниченности технических возможностей того времени. Особо следует обратить внимание, что все новые кине-

матографические системы, появившиеся в эти годы, как правило, предусматривали то или другое, но обязательно стереофоническое звуковое сопровождение.

Широкоэкранный система кинематографа на пленке шириной 35 мм основана на анаморфировании изображения в горизонтальном направлении при съемке и дезанаморфировании его при показе. Практически впервые она была применена еще в 1928 г. французским режиссером К. Отан-Лара, снявшим по этой системе фильм «Возникновение огня». Однако тогда этот вид кинематографа по многим причинам распространения не получил. Только в 50-е годы нашего столетия кинематограф на новом техническом уровне возвращается к этой системе и она находит широкое распространение.

В июне 1955 г. в Москве в кинотеатрах «Художественный» и «Форум» широкой публике были показаны первые советские цветные широкоэкранные документальные фильмы, снятые на Центральной студии документальных фильмов: «Под солнцем юга» и «В чудесном городе». Эти фильмы были сделаны на экспериментальном оборудовании, созданном НИКФИ совместно с конструкторскими бюро кинопромышленности.

Затем на киностудии «Центрнаучфильм» была снята цветная широкоэкранный картина «Товарищ уходит в море» (режиссер А. Гиндельштейн, оператор М. Беркович, звукооператоры А. Каминский и К. Бек-Назаров). Этот фильм в 1956 г. на Международном кинофестивале в Каннах был удостоен специальной премии за высокое качество стереозвука.

Первым художественным фильмом, снятым со стереозвуком по этой системе, была вышедшая в 1956 г. картина «Илья Муромец», поставленная на киностудии «Мосфильм» режиссером А. Птушко (операторы Ф. Проворов и Ю. Кун, звукооператоры Я. Харон, В. Богданкевич и М. Бляхина).

В этом же году на киностудии «Ленфильм» был закончен производством широкоэкранный фильм «Дон Кихот» (режиссер Г. Козинцев, операторы А. Москвин, А. Дудко, Э. Розовский, И. Грицюс, звукооператор И. Волк).

В широкоэкранный системе стереофонический звук записывался магнитным методом на четыре канала. Три основных соответствовали трем группам заэкранных громкоговорителей, а четвертый предназначался для громкоговорителей, расположенных в зале.

Система панорамного

кинематографа зарождалась также еще в период немого кино. В 1927 г. А. Ганс показал в Париже фильм «Наполеон», снятый по предложенной им системе «Тройной экран». Картина снималась на трех 35-мм кинопленках и показывалась с трех кинопроекторов на трех плоских расположенных рядом экранах. Фирма «Дебри» в 1934 г. озвучила этот немой фильм по разработанной ею двухканальной стереофонической системе и показала его уже в звуковом варианте. Однако тогда эта система дальнейшего развития не получила. Только в сентябре 1952 г. в Нью-Йорке демонстрируется сборная кинопрограмма под названием «Это «Синерама», снятая Р. Бендицким и Ф. де Лаку по системе «Синерама», разработанной в США и являющейся по сути развитием «Тройного экрана» А. Ганса на новом техническом уровне.

В феврале 1958 г. в Москве в специально оборудованном кинотеатре «Мир» начался показ первого советского панорамного фильма «Широка страна моя...», поставленного на киностудии «Центрнаучфильм» режиссером Р. Карменом по советской системе «Кинопанорама». Снимали эту картину операторы Л. Зильберг, С. Медынский, В. Рыклин и Г. Хольный, звукооператор К. Бек-Назаров.

Известная сложность панорамных систем кинематографа в течение длительного времени ограничивала их постановку фильмами видового и концертного характера. Только в 1961 г. впервые в мире в СССР была закончена съемка игрового художественного фильма «Опасные повороты», снятого по системе «Кинопанорама» на киностудии «Таллинфильм» режиссерами Ю. Куном и К. Кийском. Она была показана в Москве в октябре 1961 г.

В системе «Кинопанорама» предусмотрены богатые возможности звукового оформления, обеспечиваемые 9-канальной стереофонической системой, которая позволяет создавать любые звуковые эффекты, так как обеспечивает не только высококачественное 5-канальное стереофоническое сопровождение действий, происходящих на экране, но и выход звуковых образов непосредственно в зал, что особенно важно для панорамных фильмов, создающих наибольший эффект участия зрителей в демонстрируемых событиях.

Широкоформатные системы кинематографа с применением кинопленок шире 35 мм хотя и предлагались в разных странах еще на заре кинематографа, практически начали использоваться с 1955 г.

В 1957—1959 гг. в СССР рядом

предприятий и организаций кинематографии под общим руководством профессора Е. Голдовского (НИКФИ) была создана отечественная система «Широкий формат», основанная на применении пленок шириной 70 мм как для съемки, так и для печати фильмокопий. Киностудия «Мосфильм» сняла по этой системе для отработки технологии экспериментальный фильм, а затем в 1960 г. закончила постановку по сценарию А. Довженко первого советского широкоформатного художественного фильма «Повесть пламенных лет» (режиссер Ю. Солнцева, операторы Ф. Проворов и А. Термерин, звукооператоры И. Урванцев и Я. Харон). Система «Широкий формат» на ряде киностудий применяется и в настоящее время для съемки художественных фильмов большой постановочной сложности. Ее размерные характеристики и расположение изображения на пленке выбраны так, что обеспечивается совместимость с наиболее распространенными иностранными широкоформатными системами кинематографа «Тодд АО», «Супер технерама 70» и «Панавижн 70», что дает возможность взаимного обмена с другими странами исходными материалами и копиями фильмов. Для показа этих фильмов в кинотеатрах малой и средней вместимости предусмотрена возможность печати фильмокопий по широкоэкранный системе с анаморфированным изображением на 35-мм пленке.

Звук в системе «Широкий формат» стереофонический с 6-канальной фонограммой, которая в прокатных фильмокопиях записывается на 6 отдельных магнитных дорожках, нанесенных на 70-мм позитивную копию фильма за пределами поля изображения. Пять звуковых каналов воспроизводятся двухполосными заэкранными громкоговорителями, а шестой — громкоговорителями, установленными по периметру зала.

Развитие систем широкоэкранный, панорамный и широкоформатный кинематографа и применение в них стереофонического звукового сопровождения с магнитными фонограммами на фильмокопиях потребовало создания многих новых видов специальной аппаратуры и оборудования. НИКФИ, Центральное, Московское и Одесское конструкторские бюро успешно справились с этой задачей и разработали необходимые кино съемочные аппараты, оборудование для стереофонической записи и перезаписи звука, микрофоны, специальные кинокопировальные аппараты, проекционные машины, машины для нанесения магнитных дорожек на фильмокопии, звукомонтажные столы, различные кинопроекторные аппараты, оборудование для

стереофонического воспроизведения звука в кинотеатрах различной вместимости и ряд других устройств.

Но несмотря на появление различных систем, основное количество фильмов снимается по классической и широкоэкранным системам кинематографа, а главным видом звукового сопровождения в этих картинах пока остается одноканальная запись звука с фотографической фо-

нограммой на фильмокопиях. Это обстоятельство предопределило постоянное проведение работ по совершенствованию аппаратуры для одноканальной синхронной магнитной записи звука и аппаратов для получения конечных фотографических фонограмм, являющихся исходными для тиражирования фильмокопий по большинству фильмов.



Литература

1. 25 лет советского кино. — М., Госкиноиздат, 1945, с. 41.
2. История советского кино. — М.: Искусство, 1973, 2, с. 30.
3. Художественное кино первой половины 30-х годов. История советского кино. — М.: Искусство, 1973, 2, с. 31.
4. Голдовский Е. М. 30 лет советской кинотехники. — М.: Госкиноиздат, 1950, с. 96.

Из редакционной почты

УДК 791.45:658.64

Повышение культуры кинообслуживания — индивидуальный звуковой канал

Степень удовлетворения от просмотра кинофильма определяется качеством не только демонстрируемого изображения, но и звукового сопровождения, которое, на мой взгляд, не всегда и не везде удовлетворяет требованиям, предъявляемым к нему зрителем.

Исходя из того, что имеется значительное число людей с ограниченным и плохим слухом и принимая во внимание, что используемые слуховые аппараты недостаточно эффективны, применение их ограничено видом и сложностью заболевания и не всегда показано, предлагаю соответствующей организации рассмотреть вопрос о разработ-

ке схемы телефонирования 10... 20 мест в кинозалах для возможности подключения головных телефонов (последние, как известно, надежны в работе и обеспечивают хорошую разборчивость речи).

Телефонированное кресло должно обеспечить подключение телефонов и регулировку громкости звучания, т. е. индивидуальный звуковой канал. Используя головные телефоны со встроенным регулятором громкости (например Тон-2М), можно упростить схему системы. Простота и доступность метода позволит внедрить такую систему в кинозалах санаториев, где преобладают пожилые люди и где в этом

есть достаточная необходимость. В общем случае, применение головных телефонов удобно и для лиц с хорошим слухом, в частности при излишней громкости звучания в зале, при показе двухсерийных фильмов без перерыва, что естественно утомляет зрителя.

Практичность метода, его экономичность по сравнению с другими методами, возможность модификации киноборудования позволяет автору надеяться на реализацию предложенной идеи.

Инженер А. А. ПЕЧКО (г. Минск)



Новые книги

Телевизионный регистратор событий/В. А. Бутенко, С. А. Высокочил, В. А. Дроздов и др.—Дубна, ОИЯИ, 1985.— 11 с.— Библиогр. 6 назв.— 16 коп. 345 экз.

Дано описание ТВ регистратора событий, предназначенного для съема информации с искровых и стримерных камер и пригодного для широкого применения в системах наблюдения и регистрации быстротекающих однократных процессов с оптическим выходом информации. Приведены структурная схема ТВ регистратора, сведения о его узлах и примененном устройстве кратко-

временного запоминания ТВ изображений.

Родзин В. И., Павлов С. В. Телевизионные системы: Текст лекций.— Таганрог: Таганрогский радиотех. ин-тут, 1985.— 27 с.— с.— 15 коп. 400 экз.

Изложены основные вопросы телевидения как науки о передаче визуальной информации и использовании ее в народном хозяйстве. Представлены методы и устройства ТВ передачи изображений. Специальное внимание уделено применению ТВ в экологических исследованиях.

Гладких Г. А. Преобразование телевизионных изображений при помощи коллимационных устройств.— Киев. Общ-во «Знание» УССР, 1985.— 16 с.— Библиогр. 8 назв.— 5 коп. 250 экз.

Раскрыты принципы построения коллимационных устройств преобразования ТВ изображений, используемых в имитаторах визуальной обстановки тренажеров различного назначения. Представлены основные особенности использования коллиматоров, факторы, определяющие качество изображения. Указаны области применения.

УДК 778.5.001.71(100)

Научно-технические достижения в кинематографии «Прогресс 1985»

Известно, что Общество кино- и телевизионных инженеров (СМПТИ, США) дает в своем журнале ежегодный обзор [1] развития техники кино и телевидения, в том числе советской кинотехники. В подготовленном на его основе редакцией ТКТ кратком обзоре «Прогресс 1985» обращено внимание на информацию о новых изделиях, комплексных системах, которые представляют интерес как опыт в решении современных проблем кинотехнологических процессов и обсуждении будущих перспектив.

В 1985 г. по-прежнему наблюдался большой интерес зрителей к разным видам и жанрам кинопрограмм. Однако во многих странах наблюдалось и падение интереса к кинопрограммам в кинотеатрах. Так, в США годовой доход от показа игровых фильмов снизился на 7 %, а посещаемость — на 11 %, а Италии, Франции и других странах Европы посещаемость кинотеатров снизилась примерно на 10 %. Вместе с тем отмечается, что динамичный рост интереса к аудиовизуальным средствам и особенно продукции бытовых видеокассет компенсировал уменьшение доходов от посещения кинотеатров.

Число кинозалов с коммерческим показом фильмов не уменьшилось, а в ряде стран даже несколько увеличилось, например в США оно составляет 20035 против 19589 в 1984 г. Производство игровых фильмов сохранилось на прежнем уровне, хотя среднее число копий на кинофильм уменьшилось.

Производство учебных, документальных, торгово-рекламных программ по-прежнему росло, и большой процент этой продукции составили фильмы на 16-мм киноплёнке. Возрастает число копий таких программ на видеоленте. Первоначальный исходный материал на киноплёнке позволяет свободно маневрировать в удовлетворении спроса на кино- или видеокопии. Продолжались работы как в области усовершенствования технологии киносъемки, так и перевода изображений с киноплёнки на видеоленту.

Для съемки ТВ фильмов и программ для ТВ передач интенсивно использовалась 35-мм негативная ки-

ноплёнка, обеспечивающая наиболее высокое качество изображения. Примерно 80 % вечерних программ телевидения составляли программы, снятые на 35- и 16-мм киноплёнках. Использование негативной киноплёнки для ТВ программ по сравнению с 1984 г. увеличилось на 11 %, а для домашнего кино — сократилось на 7 %.

Eastman Kodak и другие известные изготовители киноплёнок предложили новые киноплёнки с улучшенными характеристиками, позволившие поднять уровень качества цветного изображения. В 1985 г. были выпущены три новые цветные негативные высокочувствительные киноплёнки 7262 (16-мм) и 5295 (35-мм) чувствительностью 320 ед. при освещении лампами накаливания. Высокая чувствительность в синем и зеленом слоях достигнута применением T-grain эмульсионной технологии, при этом киноплёнки имеют малую зернистость и высокое разрешение. Для специальных видов съемок выпущена негативная киноплёнка SA 5295 с показателем чувствительности 400, изготовленная также с применением T-grain технологии. Кроме того появились две цветные киноплёнки Intermediate 5243 и 7243, изготовленные с применением T-grain технологии в синечувствительном слое, отличающиеся повышенной чувствительностью, улучшенной гранулярностью и резкостью, а также исключают явление ньютоновских колец при обычной печати (без иммерсии).

В 1985 г. продолжались работы над новыми кинематографическими

системами, например Showscan и Itax, позволяющими повысить зрелищность экранного изображения. Фирмы Showscan и Kodak объявили о совместном проекте по созданию технологии цифровой оптической фонограммы. В системе Itax совершенствуются съемка и показ стереофильмов 70-мм формата.

Продолжалась модернизация систем монтажа кинофильмов и видеопрограмм, позволяющих использовать преимущества электронного монтажа в завершающем технологическом процессе создания фильма или передачи программ по телевидению.

В данный обзор разделы телевизионной техники, представленные в наибольшем объеме, и технические средства обучения.

Съемочная аппаратура и объективы

Для синхронной кинокамеры Aggiflex 35 BL был разработан и продемонстрирован в период работы 127-й конференции SMPTE видискатель фирмы ARRIGB (Англия), устанавливаемый на новой модели кинокамеры Aggiflex 35BL4. В оптической системе его окуляра применены новые оптические и электронные элементы, что позволило получить увеличение изображения на матовом стекле до 2* и повысить его яркость. Изображение свободно от параллакса и потерь света. Подогрев оптики в видискателе предотвращает конденсацию паров воздуха на поверхности линзы в условиях съемки при низких температурах. В камере установлено устройство записи временного кода SMPTE. Несложными операциями обеспечивается точная регулировка оптической оси для съемки немого кадра Super 35 [3].

Фирма Cinema Products сообщила о выпуске 35-мм кинокамеры FX-35, разработанной специально для комбинированных съемок. Кинокамера отличается высокой устойчивостью

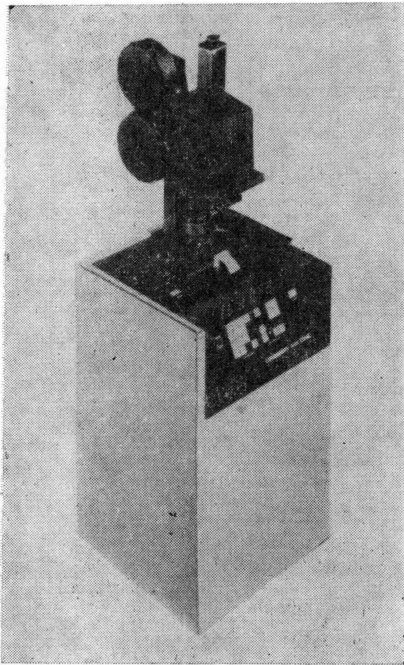


Рис. 1. Камера MX 3000 Cine Oxberry

изображения при прямой и обратной съемке, особенно необходимой для последующего процесса оптической печати. FX-35 может быть применена в технологии перевода изображения с киноплёнки на видеоленту и через интерфейс подключена к компьютеру для автоматизации управления съемочным процессом.

Корпорация Oxberry сообщила о выпуске высокоскоростной съемочной (регистрирующей) камеры MX 3000, преобразующей графическое компьютерное изображение в ки-

ноизображение с высоким разрешением. В этой камере технологически сопряжены компьютерная мультикамера и матричное аналоговое устройство записи изображения на киноплёнку. Получение таких специальных эффектов, как блуждающая маска, совмещение изображений, многократная экспозиция возможны благодаря применению устройства точной ускоренной перемотки и прямого управления камерой (рис. 1).

Японская фирма Cinesell провела дальнейшее совершенствование кинокамеры с зеркальным обтюратором для съемок на 35-мм киноплёнке с кадром на 8 перфораций (рис. 2). Частота съемки может меняться от 6 до 32 кадр/с, угол открытия обтюратора от 0 до 160°. Емкость кассеты 30 м.

В числе новых объективов для 35-мм камер названы два вариообъектива Angenieux типа 10×25 HP с изменением фокусных расстояний от 25 до 250 мм при относительном отверстии 1:3,7, минимальная дистанция съемки 1,7 м и объектив 3×45 с изменением фокусных расстояний от 45 до 135 мм при относительном отверстии 1:2,6, минимальная дистанция съемки 1,5 м (макро 0,9 м). Объективы имеют высокоэффективное покрытие поверхностей оптических элементов (просветление), обеспечивающее максимальное пропускание света и хороший контраст изображения.

Линейка стандартных объективов Arri/Zeiss пополнилась двумя новыми дискретными объективами с $f' = 60$ и 40 мм и относительными отверстиями соответственно 1:3,0 и 1:2,1.

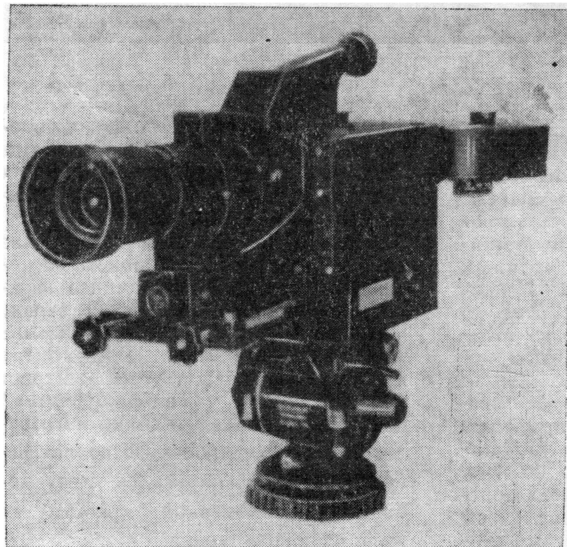


Рис. 2. Съемочная камера Cinesell 35-мм с кадром на 8 перфораций

Осветительные приборы

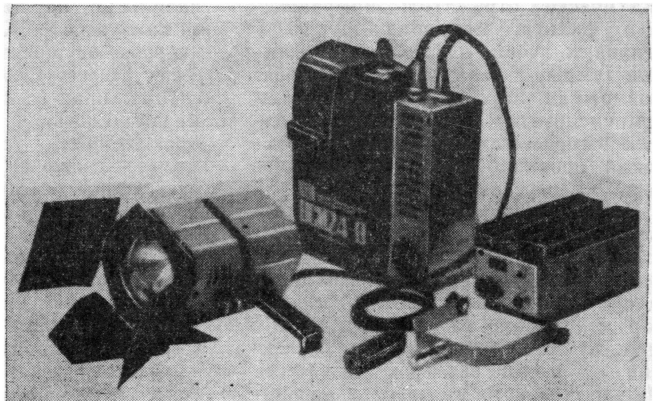
Развитие техники освещения проходило в направлении расширения возможностей киносъемочного освещения для съемок в разных условиях. Линейки приборов на галогенных лампах накаливания улучшаются по конструкции и эксплуатационным качествам (удобству управления, улучшению вентиляции и т. д.). Для приборов на НМІ лампах совершенствуют устройства зажигания. Выпускают компактные легко транспортируемые балластные устройства для мощных (включая 12000 Вт) приборов. Для маломощных приборов (250 Вт) используются электронные питающие устройства, обеспечивающие освещение без мигания.

Ряд фирм выпустил комплекты маломощных ручных приборов для событийных съемок. Комплект Frezzi (Frezzolini Electronics) состоит из трех ламп по 100 Вт, трех дихроичных фильтров, трех держателей и питающего устройства, рассчитанного на четыре 100-Вт лампы напряжением 12 В. Все принадлежности расположены в чемодане. Японская фирма Ryudensha выпустила легкий прибор Mighty 200 на НМІ лампе 200 Вт. На рис. 3 прибор показан в комплекте с устройствами питания, включения и электронного балласта.

Кинопроекция

Работы в области совершенствования кинопроекционной техники привели к созданию новой модели кинотеатральной проекционной системы Ballantyne of Omaha. У системы отдельная консоль легкой металлической конструкции (рис. 4), в которой размещены светооптическая система с мощной ксеноновой лампой

Рис. 3. Осветительный прибор Mighty 200



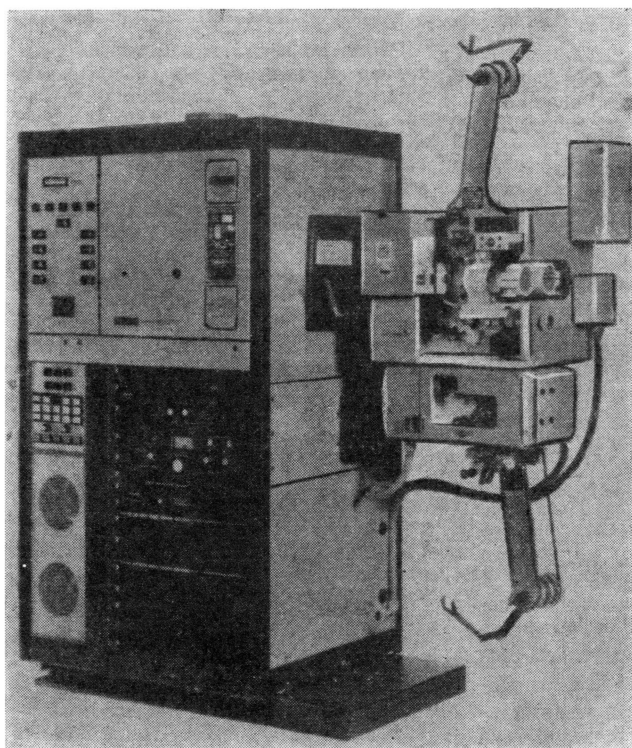


Рис. 4. Кинопроекционный комплекс Ballantyne of Omaha



Рис. 5. Кинопроектор с горизонтальным движением киноплёнки 70 мм (вверху справа)



Рис. 6. Сдвоенные 70-мм кинопроекторы системы Imax стерео

горизонтального расположения, эллиптический отражатель, инфракрасный фильтр, поглощающий 90 % тепловых лучей, электроблоки питания лампы, а также звуковой блок. Возможная неустойчивость консоли компенсируется размещением диодных выпрямителей. Органы управления проекционной системы выведены на переднюю панель.

Итальянское предприятие Сипетессапица для выставки в Цукубе изготовило специальный 70-мм кинопроектор с горизонтальным движением киноленты. Этот кинопроектор с кадром на 15 перфораций (рис. 5) использовали для кинопроекции на экран размером 23×16 м. На экран такого же размера проеци-

руется изображение в Канадском павильоне на выставке ЭКСПО-86 в Ванкувере. Кинопроекция здесь впервые осуществляется по системе Imax стерео. Сдвоенные 70-мм проекторы Imax (с ксеноновыми лампами мощностью 15 кВт с водяным охлаждением) установлены максимально близко друг к другу (рис. 6) так, чтобы расстояние между оптическими осями объективов было минимальным.

О производстве первого профессионального 16-мм кинопроектора с электронным управлением сообщила фирма Hokushin Precision Co. Ltd. (Япония). Кинопроектор имеет простую схему зарядки киноленты (рис. 7), он не включится, если кино-

лента заряжена неправильно, и автоматически остановится при обрыве ленты или нарушении образования петли. Источник освещения — ксеноновая лампа 600 Вт.

Корпорация Protolite предложила технологию планарного покрытия нового линзового проекционного экрана для кинотеатров. Белый экран, названный Mirror Image (зеркальное изображение), имеет коэффициент яркости 2,2, повышенный контраст и меняющийся («вибрирующий») цвет. Примененная техника изготовления его поверхности позволяет регулировать проецируемый свет, добиваясь равномерной яркости по всей площади экрана.

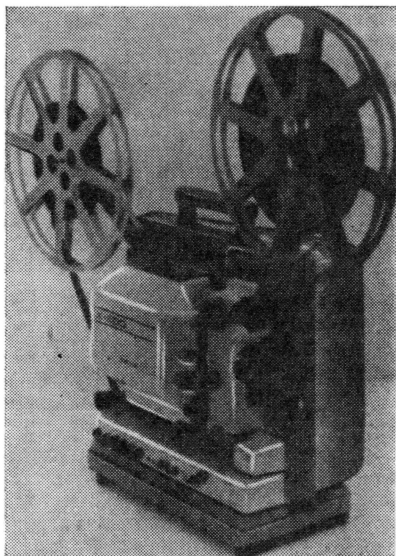


Рис. 7. Кинопроектор Hokusin X-600

Новые технические средства в технологии производства фильмов

Электронная вычислительная, цифровая техника, видеосистемы и новая аппаратура на базе этих прогрессивных систем воздействуют на технологические процессы в производстве фильмов. В последние годы в комплекс оборудования студий вводятся новые технические средства, определяющие новые технологические направления, среди которых наиболее заметны методы озвучивания и монтажа кинофильмов с применением видеотехники, построение графических изображений и синтезизация изображений, использующиеся при создании мультипликационных фильмов, в том числе и стереомультипликации с помощью компьютерной и микропроцессорной техники, а также комбинирование изображений при совмещении генерированных изображений электронными средствами с натуральными объектами и другие манипуляции.

О новых аналоговых магнитофонах и цифровых аппаратах разных фирм специалисты получают постоянную информацию в нашем журнале, здесь же мы коснемся некоторых применений новой технологии на студиях.

Возросло число вновь построенных или переоборудованных студий перезаписи, в которых осуществляется переход от традиционных способов монтажа к способам переноса изображения и звука с киноплёнки на магнитную ленту. На студиях Twen-

tieth Century-Fox Film и Turner Broadcasting System (TBS) с помощью видеоленты осуществляют управленческие процессы при автоматической замене диалогов, микшировании и последующем озвучивании. Фирма Glen Glenn Sound для таких же работ установила видеоаппаратуру и оборудовала студию перезаписи, предназначенную для монтажа кинофильмов и ТВ программ, снятых на киноплёнку и переведенных на видеоленту. Магнитофон Nagra IV STC начали использовать на многих студиях для упрощения процесса переноса звука прямо на видеоленту 25,4 мм при монтаже кинофильмов.

Использование цифровой записи звука в 1985 г. расширилось. Так, в новых аппаратных фирм TBS и Glen Glenn Sound предварительное и окончательное сведение фонограмм, перезапись и монтаж ведутся цифровыми методами. Фирма Universal City Studios завершила в 1985 г. реконструкцию своего звукового отдела в связи с растущей потребностью в кинопрограммах со стереофоническим звуком. После модернизации одна из тонстудий имеет автоматизированный пульт перезаписи Harrison PP-1, 58 аппаратов воспроизведения Magna-Tech, три многоканальных аппарата записи фонограмм на киноплёнке и систему контроля JBL. Две тонстудии переоборудованы для записи шестидорожечной магнитной фонограммы на киноплёнке. В них установлено 22 устройства воспроизведения. Для записи стереофонограмм игровых кино- и ТВ фильмов были модифицированы пульта записи магнитных фонограмм на киноплёнке в соответствии с необходимостью в увеличении числа дорожек для стереофонической звукозаписи. В комплекс модернизации входила установка в аппаратной звукорежиссера нового пульта NEVE 8128 с 76 входами и системой контроля NECAM 96 и контрольных громкоговорителей JBL. Аппараты Sony BVU-800 и четырехдорожечный магнитофон Studer были оснащены системой синхронизации с временным кодом для обеспечения потребности в последующем озвучивании фильмов, записанных на видеокассетах. Фирмы TBS и Universal приобрели новый перспективный цифровой процессор Wordfit, который позволяет автоматизировать процессы записи за счет быстрой повторной синхронизации действий звукорежиссера в точном соответствии с оригинальной записью на режиссерской дорожке. Эта аппаратура не только экономит время в процессе записи, но и, что более важно, дает исполнителям большую творческую свободу, освобождая от необходимости постоянно поддерживать точную синхрониза-

цию при создании того или иного образа.

В разработках звукового оборудования японских фирм учитывается использование видеоаппаратуры и электронных музыкальных инструментов. Синхронизация обеспечивается с помощью микропроцессорного управления. Прогнозируется использование компакт-диска как реализацию цифрового сигнала в качестве звуковых данных. Развитие цифровых методов приведет к созданию в ближайшем будущем звуковой аппаратуры с большим количеством различных запоминающих устройств, низкой стоимостью и полным отсутствием механических компонентов.

Фирма Nippon Columbia представила систему монтажа DN-052-ED с импульсно-кодовой модуляцией. В качестве носителя записи в ней используются жесткие дисководы. Монтаж осуществляется с четырех каналов с передачей в реальном масштабе времени, имеется устройство сопряжения с различными цифровыми аппаратами записи. Подключение аналого-цифрового преобразователя позволяет в еще большей степени повысить точность монтажа лент с обычной аналоговой записью.

Фирмой TEAC созданы профессиональный магнитофон TASCAM серии ATR-60 и 16-канальный магнитофон MS-16. ATR-60 имеет терминал для синхронизации с другой аппаратурой. Для этой же цели режиссерская (монтажная) дорожка ZT расположена в центре ленты. Магнитофон MS-16 работает на ленте 25,4 мм. В его комплект входят блок лентопротяжного механизма и усилителя, обеспечивающий выбор 10 записанных в запоминающем устройстве установок точечного поиска для автолокатора, блоки дистанционного управления и шумоподавления.

Магнитофон Fostex, модель 80 — первый 8-дорожечный магнитофон на ленте 6,3 мм. Для упрощения работы он оснащен 8-разрядным центральным процессором. Модель 20 — двухдорожечный магнитофон на ленте 6,3 мм; монтажная дорожка расположена в центре ленты для записи кода SMPTE, что обеспечивает синхронное сопряжение с другим магнитофоном и видеоманитофоном. Фирма Otari выпустила оптимизированный модуль синхронизатора EC-101 (рис. 8) для многодорожечного магнитофона серии MTR-90 и профессиональный магнитофон MTR-20. Три микропроцессора, установленных на MTR-20, управляют пятью типами записи: на ленте формата 6,3 мм — запись двухдорожечного оригинала, двухдорожечная с центральной дорожкой

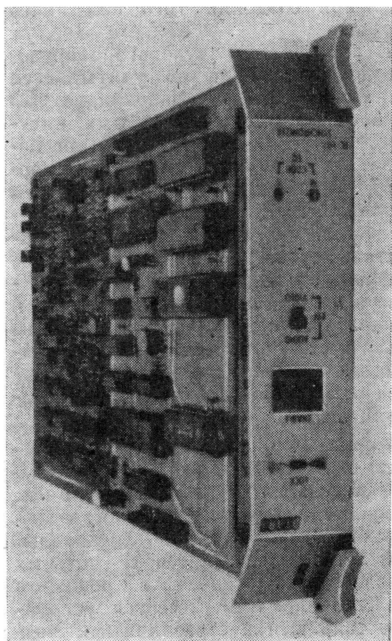


Рис. 8. Модуль синхронизатора для магнитофона MTR-90

для временного кода и стереофоническая; на ленте 12,7 мм — двух- и четырехдорожечная.

По заказу Национального департамента кино Канады изготовлен видеомонтажный пульт системы Edit Droid. Его особенность состоит в использовании электронных устройств и компьютеров для визуализации фонограмм, вывода на дисплей «монтажного листа» и производство монтажных операций при полном синхронизме изображения и звука. В конце 1985 года был установлен экспериментальный магнитофон фирмы Eastman Kodak для оптической записи стереофонических фонограмм на 16-мм киноленте. Магнитофон используется для производства высококачественных фотофонограмм для собственных нужд и по заказам.

Применение вычислительной техники и процессоров при создании изображений, в том числе комбинированных, реализуется в различных системах. В рамках 127-й конференции SMPTE [2] были продемонстрированы устройства, осуществляющие функции анализа движения и считывания изображения с кинолентки, запись цифровых закодированных данных об изображении. Так, фирма SFAT продемонстрировала две модели устройств FD1 и FD2, отличающихся друг от друга размерами планшетов цифровых графопостроителей и кратностью изменений изображений на 16- и 35-мм кинолентках. Фирма Venson предло-

жила черно-белое печатающее и графопостроительное устройство В-90 с высоким разрешением, позволяющее получить изображение четкостью 2400 точек в строке со скоростью 1,65 см/с. Фирма ССЕТТ представила цветную систему трехмерной электронной графики — мультипроцессорный генератор цветного изображения CUB17. Изображение строится из множества многоугольников или других форм. Программное обеспечение позволяет создавать серии компьютерных мультипликационных изображений. CUB17 построен на основе многоблочной памяти, включающей базу данных объектов и сцен, средства создания новых изображений, базу данных движения, генератор микрокода для высокоскоростного процессора. Типичная схема комплекса системы: генератор поверхностей из многоугольников, знаковый и векторный генераторы, внешний источник видеосигнала (цифровой) и внешний компьютер с интерфейсным сопряжением.

При Национальном департаменте кино Канады создан «Центр мультипликаций». Этот уникальный комплекс для получения мультипликации на киноленте с использованием методов видеомонтажа разработан по специальному заказу. В состав комплекса входят три графические установки Turbo Iris 2400 фирмы Silicon Graphics и основной цифровой компьютер Digital VAX 11/780 с тремя дисковыми, а также высокоточное устройство вывода изображения на цветную кинолентку CELCO CFR4000 с разрешением 7500 строк. Сформированные изображения снимают на 16-, 35- и 65-мм кинолентку, в том числе на формат Imaх.

Разрешение для формата Imaх установлено 4096 строк. Для каждого кадра требуемая информационная емкость 17 Мбайт, при этом восемь кадров хранится на одной 12,7-мм магнитной ленте длиной 7,2 м. Созданные с помощью этой системы мультипликационные киноизображения вошли составной частью в стереофильм формата Imaх, предназначенный для показа на ЭКСПО-86 в Ванкувере. Все системы электронной графики отличаются весьма высокой стоимостью.

Небезынтересно упомянуть о введении специальных компьютеров в буквопечатающее оборудование (студия Канады), которое упрощает процесс образования титров на киноленте и видеоленте.

В субтитровальную машину Mark-4 (Швеция) введен компьютер для функционального управления. Вся информация, необходимая для работы машины, а также титры хранятся в запоминающем уст-

ройстве (ЗУ) на гибких дисках. ЗУ можно использовать и непосредственно для субтитрования на видеоленте. Для машины, управляемой компьютером, рекомендуется скорость 14...16 кадр/с. Машина предназначена для 35- и 16-мм форматов; расположением субтитров можно управлять с помощью временного кода, а также по значениям — м/кадр, числу кадров.

Награды Академии киноискусства и науки за 1985 год

За научно-технические достижения, демонстрирующие высокий технический уровень и важные для прогресса кинематографии, награда Почетный знак присуждена:

За метод съемки и демонстрации высококачественных изображений большого формата с широким углом рассматривания (фирма Imaх System Corp.). Составной частью процесса демонстрации кинопрограмм в формате Imaх или Optimaх является проектор с бесконечной петлей. Его совершенствование специалистами фирмы и создание другого периферийного оборудования позволило осуществить высокоскоростную проекцию 70-мм фильма с 15 перфорациями на кадр на экраны необычно больших размеров в кинотеатрах, построенных в соответствии с требованиями оптимальных условий просмотра таких фильмов. При демонстрации картин, снятых в соответствии с требованиями процесса, в кинотеатрах Imaх или Optimaх создается исключительный эффект участия зрителей в событиях, происходящих на экране.

За изобретение и разработку устройства дистанционного управления киносъемочным аппаратом Cam Remote (фирма Matthews Studio Equipment). Это устройство сочетает в себе электронные и механические блоки горизонтального и вертикального панорамирования с выходом на ТВ экран, что позволяет оператору снимать сцены кинофильма в отдалении от кинокамеры. В опасных ситуациях съемочная группа не подвергается риску. Оператор легко преодолевает ограничения из-за конструктивной декораций или природных условий и вместе с тем получает дополнительные возможности демонстрировать свое профессиональное мастерство, может одновременно контролировать работу всех функциональных узлов съемочного аппарата.

За изобретение способа перевозки регулируемых осветительных приборов высокой мощности и их применение в кинематографе (фирма

Musco Mobile Lighting). Прибор Musco Light включает автономный источник питания и смонтированные в ряды НМ1 лампы, дающие силу света 120 млн. кд. Установленный на стреле крана прибор может быть поднят на высоту более 30 м. Освещение регулируют с пульта дистанционного управления. При этом не требуется ни персонала, ни дополнительного оборудования, необходимых для достижения тех же результатов при обычных методах. Это повышает производительность труда в дневное и ночное время.

За технические достижения, являющиеся ценным вкладом в развитие кинематографии, награда Диплом присуждена:

За разработку процесса создания мультипликации с помощью фотографического переноса (Animation Photo Transfer). Этот процесс является литографическим способом получения изображений в мультипликации. Мультизаготовки, готовые для нанесения краски, создаются с повышенной стабильностью размеров при значительно более низких

затратах, чем при существующих методах. Многократное экспонирование можно осуществлять на одной и той же пластинке без ухудшения качества рисунка, что расширяет возможности художника-мультипликатора.

За изобретение и разработку светорассеивающих фильтров для киносъемки Harrison (фирма Harrison and Harrison Optical Engineers). В фильтрах используется сочетание прозрачной пластинки с неровной поверхностью и светопропускающего материала нейтрально-серой плотности, что обеспечивает эффективное устранение нежелательного ореола и вуалирования.

За устройство точного регулирования частоты съемки с кварцевой стабилизацией (фирма Cinematography Electronics). Регулятор позволяет управлять частотой киносъемки от 1 до 50 кадр/с (неточность 0,001 кадра), синхронизировать работу кинокамеры с частотой развертки ТВ мониторов и может быть использован для многих кинокамер, для фазирования и устранения мерцания изображения.



За привод для кинокамеры Mark III, обеспечивающий синхронизацию и фазирование киносъемочных аппаратов с компьютерами, ТВ мониторами, другими кинокамерами и звукозаписывающей аппаратурой. Возможно ручное управление кинокамерами для создания наплыва и других спецэффектов, синхронизация с проекционным оборудованием, что устраняет необходимость использования специальных двигателей и других дополнительных средств.

Литература

1. The 1985 Progress Report. — SMPTE J., 1986, 95, N 4, p. 413—475.
2. Антипин М. В., Соломатин С. А. 127-я научно-техническая конференция SMPTE и выставка теле- и кинооборудования. — Техника кино и телевидения, 1986, № 5, с. 61—66; № 7, с. 64—68.
3. New Arriflex 35BL4. — BKSTS J., 1986, 68, N 4, p. 229.

В. У.

Телевидение

УДК 621.385.832.56

Миниатюрные ньюкосвикконы с улучшенным цветопроизведением, Kamituga T. Nat. Techn. Rep., 1985, 31.

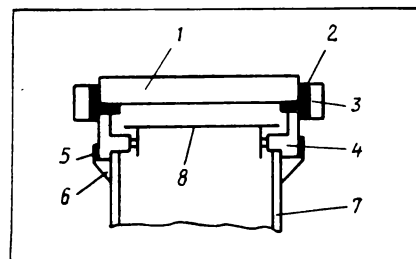
Доработан входной узел 12,7-мм ньюкосвикконов — трехсигнальных видиконов ЦТВ с оптическим кодированием; (светофильтр из скрещенных желтых и голубых полос) и электрическим декодированием сигналов изображения (частотная селекция с одной поднесущей).

Однозначно определено положение желтого светофильтра. Его полосы ориентированы слева направо вниз по кадру и благодаря эффекту самофокусировки пучка при считывании синий сигнал поднят на 10—15 % относительно красного с соответствующим выигрышем в общей чувствительности ньюкосвикконов.

В светофильтре отсеки длинноволнового излучения введены ниодима в цветное стекло С500 создана полоса глубокого поглощения в точ-

ке пересечения кривых пропускания зеленого и красного кодирующим светофильтром. Поглощение на волне 584 нм облегчает последующее электрическое разделение сигналов в камерах ЦТВ и в сочетании со смещением на 7 нм максимума прозрачности голубого кодирующего светофильтра улучшило на 2—3 дБ насыщенность красного и на 40 % баланс красного и синего в изображении.

Принципиальным изменением крепления сетки создано равномерное электрическое поле перед мишенью в расширенном растре до 4,8×6,4 мм. Крепление в калиброванном керамическом кольце с герметизацией стеклоцементом (см. рис., где 1 — планшайба; 2 — индиевый спай; 3 — сигнальное кольцо; 4 — керамическое кольцо; 5 — металлизация; 6 — стеклоцемент; 7 — колба; 8 — сетка) позволило выдерживать без ощутимых перекосов расстояние мишень-сетка 1,2 мм (вместо 2,5 мм) и получить



однородность фокусировки пучка 90 % (при модуляции поднесущей 4,3 МГц на краях растра относительно центра) в низковольтном режиме коллимации (330 В). Сохраняя прочность и прозрачность полотна, шаг прутков уменьшили до 80 мм⁻¹, полностью ликвидировали ложный сигнал сетки (муар) в пределах четкости 300 твл.

С перечисленными усовершенствованиями выпущены ньюкосвикконы с электростатической фокусировкой S4203 (диагональ растра

Коротко о новом

7,75 мм, шаг светофильтра 27,4 мкм, угол скрещивания полос 39,2°) и с электростатическим отклонением S4106 (диагональ 8,0 мм, шаг 28,2 мм, угол 38,7°).

И. М.

УДК 621.385.564.45

18-мм плюмбикон новой базовой конструкции с электростатической фокусировкой пучка, Тоге S. Nat. Techn. Rep., 1986, 31, № 1.

В серийных плюмбиконах уско-ряющие и фокусирующие электро-ды вставные и их соосность с тру-

ния мотивирован получением элек-тронной температуры пучка 1500 К и сохранением во всем растре на мишени малого сечения пучка (сум-марное электронно-оптическое уве-личение 0,5) несмотря на значитель-ную расходимость на выходе пуш-ки (4,3°). Получена модуляция сиг-нала 45 % на 5,0 МГц и 70—80 % на краях изображения при незна-чительной динамической фокуси-ровке (1—2 В). Остаточные сигна-лы 6—7 % через 50 мс без подсветки фотослоя. Главное преимущество XQ4187 — малая потребляемая мощность 1,5 Вт с учетом внешних

щение вокруг оси и в плоскости, масштабирование изображения, форми-рование геометрических фигур (кругов, эллипсов, треугольников, многоугольников), создание тене-вых отражений и объемных графич-еских изображений. Информация хранится на гибких магнитных дис-ках удвоенной плотности (диаметром 20 мм), воспроизводящих до 1000 страниц (приблизительно 20 шрифтов или 600 эпизодов макси-мальной продолжительностью ~16 мин); время доступа 0,5 с.

Одновременно может воспроиз-водиться до 1000 знаков и символов. При редактировании и монтирова-нии текста можно заменять и пере-мещать знаки, слова, ряды и груп-пы в любую часть экрана, причем пропорциональное расстояние между знаками поддерживается авто-матически. При введении субтитров текст автоматически располагается в нижней части экрана.

Vidifont Graphics имеет много-плановую структуру создания изо-бражений, т. е. художник-оператор может независимо создавать и из-менять изображение фона и текст, причем можно независимо редакти-ровать любой план изображения, дополнительно вводить текст в изо-бражение фона и наоборот, восста-навливать первоначальное изобра-жение.

При создании мультиплицирован-ных эпизодов движение знаков, ря-дов, фона может происходить в ре-альном масштабе времени с заданием точки начала и конца движения, причем различные планы изобра-жения могут перемещаться с разны-ми скоростями и в разном направ-лении.

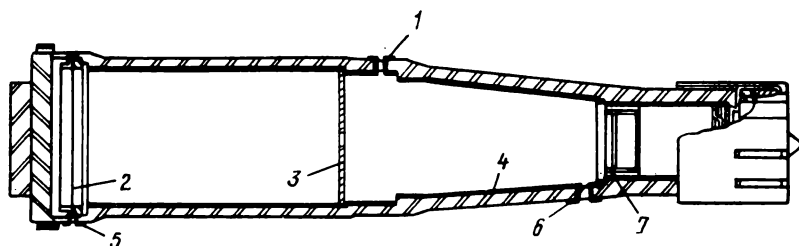
Система управляется микро-ЭВМ, вся необходимая информация по диагностике выводится на экран ВКУ. Vidifont Graphics — одно-канальная система, в нее входят блок электронных устройств с бло-ком питания и охлаждения; панель управления для составления, мон-тажа и воспроизведения изображе-ний, блок памяти (объем памяти шрифтов 128 кбайт). Художник-опе-ратор вводит информацию либо при помощи планшета и электронного пера либо клавишного пульта. Мож-но подключать дополнительные внешние устройства.

О. Т.

УДК 681.846.7:621.397

Электродвигатели с печатной об-моткой для 8-мм видеоманитофонов, IEE, 1986, 23, № 230.

Фирма Canpol Precision начала массовое производство электродви-гателей с печатной обмоткой. Он используется в 8-мм кассетном ВМ Canovision-8 как электродвигатель



дом поддерживается на уровне 20 мкм, эллиптичность цилиндров составляет 10—30 мкм, разброс рас-стояния сетка — мишень достигает 0,4 мм. Поставлена цель уменьшить разброс геометрических искажений растров, обусловленный перечис-ленными конструктивными причи-нами, и тем в корне облегчить све-дение в трехтрубных камерах ЦТВ. Задача решена переходом на галетную сборку диодной пушки с боковыми ленточными вводами и нанесением остальных электродов на внутреннюю стенку колбы. Стекло колбы калибруют с точностью 2 мкм, на внутренней стенке пред-усмотрены прямоугольные уступы для разграничения электродов, закрепления диафрагм и выравни-вающей сетки с точностью ≤ 0,4 мм. В итоге абсолютная величина и разброс геометрических искажений растра снижены в 1,5—2,0 раза.

Общее устройство 18-мм плюмби-кона XQ4187 показано на рисунке; длина прибора 95 мм, масса в от-клоняющей магнитной катушке 120 г. Выводы к анодам 1 и 6 и к сетке 5 — точечные, в стенке кол-бы, с контактами к разъемам внутри магнитной отклоняющей системы, чем общая длина блока трубки со-кращена более чем на 10 мм. Фоку-сировка пучка чисто электростати-ческая с апертурой в модуляторе 7, без кроссовера и с ограничением по углу диафрагмой 3 во 2-м аноде. Линза ускоряющая с напряжения-ми на модуляторе 15—25 В, аноде 45 В, 2-м аноде 400 В, выравни-вающей сетке 2 1100 В. Режим не-обычно низкого анодного напряже-

целей отклонения. Это на 1,1 и 0,5 Вт меньше, чем у магнитного плюмбикона XQ3427 и дефлектор-ного XQ3457. С 1984 г. трубка экс-плуатируется в камерах ВЖ.

И. М.

УДК 621.397.61

Система формирования знаков и графических изображений, про-спект фирмы Thomson CSF, Франция.

Фирма Thomson CSF начала про-изводство систем генерации знаков и графических изображений Vidifont Graphics (TTV 3320). Система позволяет создавать, редактировать, монтировать и передавать в реаль-ном масштабе времени знаки, над-писи, текст, разнообразные эмблемы, символы, графические изображе-ния и мультиплицированные эпи-зоды. Она может быть использована для художественного оформления вещательных передач (спортивных программ, проведения избиратель-ных кампаний, прогнозов погоды) при одновременной работе несколь-ких операторов (до 6).

В системе имеется 48 наборов шрифтов, по 112 знаков максималь-но. Художник-оператор может вы-бирать любой цвет из палитры 4096 цветов при одновременном исполь-зовании 16 наборов по 4 цвета в каждом. Система позволяет вос-производить знаки размером от одного элемента до 256×256. При-менение устройства корректировки контуров позволяет уменьшить за-зубренность наклонных линий циф-рового сигнала. Система производит разнообразные манипуляции: вра-

ведущего вала, узла катушки и видеоголовок. Обмотку двигателя образует спиральный рисунок, протравленный на медной пластине. Поэтому он тоньше и легче обычного двигателя постоянного тока. Состав печатной обмотки: майларовая основа с обкладками из медной фольги толщиной 70 мкм по обеим сторонам. Она изготавливается методом фототравления из пластин медной фольги, прикрепленных с двух сторон. Так как выходная мощность одной пластины печатной обмотки невелика, применяется 3—5 пластин. При наложении одной пластины на другую обмотки на верхней и нижней стороне шайбы слегка сдвинуты относительно друг друга. Этим снижаются возможные колебания момента вращения и, следовательно, обеспечивается высокая точность работы электродвигателя.

Т. Н.

УДК 621.397.61.

Бытовые телекамеры, Intern. Broadcasting, 1985, 8, № 12.

Фирма Sony выпустила серию бытовых телекамер. В начале 1985 г. появилась 8-мм видеокамера на ПЗС. Это CCD V-8, за которой последовала CCD V8AF. Последнюю отличает применение инфракрасной системы автофокусировки и возможность воспроизведения записанного изображения на электронном видеодискоте. Наклонно-строчная видеозапись выполняется двумя, а звукозапись — одной вращающимися головками с ЧМ кодированием. Видеосигнал кодируется по системе PAL. Используется 8-мм видеокассета. Предусмотрены две скорости движения ленты: 20,051 и 10,058 мм/с, время записи или воспроизведения 90 и 180 мин. Время быстрой перемотки приблизительно 3 мин. Используется 25,4-мм черно-белый электронный видеодискоте VF-206/208, комбинированный 6-кратный вариобъектив, $f=12-172$ мм, $\bar{O}=1:1,4$. Цветовая температура может устанавливаться заранее (для солнечного освещения 5800 К, для искусственного — 3200 К) или автоматически (в интервале от температуры при освещении вольфрамовой лампой до температуры при освещении в чуть пасмурный день). Минимальная освещенность 22 лк ($\bar{O}=1:1,4$), диапазон освещенности 22—100000 лк, апертурная коррекция приблизительно $\pm 1,5$.

В качестве источников питания используются батарейный блок питания, блок питания переменного тока и аккумуляторная батарея. Потребляемая мощность 7,7 Вт (камерная запись) вместе с видео-

искателем. Интервалы рабочих температур 0...+40 °С, а температура хранения —20...+60 °С. Размеры 126×191×350 мм, масса 2,3 кг без батареи и кассеты и 2,63 кг с ними. Для звукозаписи используется электретный конденсаторный микрофон однонаправленного моноаурального типа.

Дополнительно по заказу телекамера комплектуется: блоком тюнер/таймер, переходной колодкой переменного тока, батарейным блоком питания и постоянному току, шнуром для автомобильного аккумулятора, колодкой для внешнего микрофона, дистанционным блоком команд, кабельной приставкой, кабелем. Новая бытовая 8-мм телекамера может стать основой для разработки профессиональных 8-мм видеокамер.

Т. Н.

УДК 621.397.131

Телевидение повышенной четкости, Тэрэбидзен, 1986, 40, № 6.

В Японии разрабатывается система телевидения с повышенной четкостью на передающей и приемной стороне. В этой системе кажущаяся разрешающая способность как по вертикали, так и по горизонтали повышена на 60%. Здесь используется полоса частот существующего наземного телевидения и она совместима с существующим вещанием и не требует изменений каналов передачи и записи. Находящиеся в эксплуатации телевизоры смогут принимать сигналы новой системы без приставок, а новые телевизоры для системы телевидения повышенной четкости смогут принимать сигналы существующего ТВ вещания. Вводимый на передающей стороне опорный сигнал позволит эффективно исключить повторы.

Ф. Б.

УДК 621.397.61

Цифровой блок формирования видеоэффектов, проспект фирмы Thomson.

Цифровой блок формирования видеоэффектов GENESE (TTV 5305), выпускаемый фирмой Thomson (Франция), позволяет создавать разнообразные электронные эффекты для художественного оформления передач и может работать с сигналами систем PAL, SECAM и NTSC по стандартам 625 и 525 строк. В блоке используется цифровой стандарт 4:2:2.

GENESE позволяет изменять масштаб изображения (уменьшение размеров изображения до нуля и увеличение в 16 раз), осуществлять сжатие и растяжение, вращение вокруг осей X и Y, перемещать изображение в любом направлении, получать симметричные зеркальные

отражения, создавать стробоскопический эффект и эффект «бесконечной галереи» — перспективно удаляющегося изображения (уменьшение и многократный повтор изображения по сигналу спецэффекта или силуэтного сигнала рипроекции и т. п.). При подключении дополнительного видеоконмутатора можно осуществить плавный микшерный переход напльвом. Возможно и создание эффекта полиэкрана.

В блоке TTV 5305 можно комбинировать различные эффекты и задавать продолжительность отдельных эффектов. Информация хранится в устройстве памяти на гибких магнитных дисках, расположенном на панели управления блока. Программа может состоять из 80 шагов заданной последовательности. В блоке могут храниться 20 программ. Управление положением изображений на экране и выбором функций осуществляется с панели управления при помощи координатной ручки и функциональных кнопок.

Благодаря модульной конструкции к основному блоку могут подбираться дополнительные внешние устройства и он может входить в состав современных микшеров, что значительно расширяет функциональные возможности системы.

При подключении к микшеру возможно слежение за размерами и расположением силуэтных зон, определяемых внешними сигналами управления — до 12 различных сигналов: сигналы спецэффектов (шторки, врезки и узоры) или силуэтные сигналы рипроекции.

При установке матричного видеоконмутатора возможен выбор одного из 19 источников, сигналы в аналоговом или цифровом виде. Здесь может также подключаться дополнительный блок разделения экрана на четыре разных изображения от четырех видеисточников с одновременным перемещением и масштабированием изображений. Сжатие изображения по горизонтали в этом режиме создает эффект вращения одного или двух «кубов». Возможно и вращение изображения вокруг оси перпендикулярно к плоскости изображения.

Одновременно могут работать два блока TTV 5305 или совместная работа одного блока с системой формирования знаков и графических изображений Vidifont Graphics V (TTV 3320).

О. Т.

УДК 621.397.622

Разработка цифрового телеприемника, World Broadcast News, 1986, 9, № 4.

Фирма ITT Europe продемонст-

рировала телезрителям Великобритании некоторые из потенциальных возможностей телеприемника, в котором используется цифровая обработка сигнала. Эта работа является частью программы развития цифрового ТВ Digi Vision.

Приемник Digi Vision Multicontrol MC3896 может воспроизводить изображение в верхнем правом углу на 1/16 площади экрана размером 66 см по диагонали. Основное изображение и изображение-вставка подаются со входов полного видеосигнала и входа RGB, соединенных с тремя розетками SCART, или со входа ВЧ сигналов, поступающих по коаксиальному кабелю в любой комбинации. Источник сигнала определяется по полосе цветового кодирования, расположенной под вставкой. Цифровой приемник имеет несколько преимуществ по сравнению с традиционными: в нем возможен постоянный контроль качества изображения и установка приемника на режим, заданный в заводских условиях. Благодаря этим особенностям значительно повышается надежность аппаратуры. Практика показывает, что средний срок службы аналогового телевизора не выше 8 лет, у цифрового характеристики остаются неизменными и по истечении этого критического срока. Следующий этап работы по созданию цифрового телеприемника связан с получением стоп-кадра по всей площади экрана и обеспечением изображения, полностью свободного от мерцания.

По мнению специалистов фирмы ИТТ, успешное использование в MC3896 запоминающего устройства на 8 страниц и стереозвуковой си-

стемы с пятью громкоговорителями повлечет дальнейшее усовершенствование.

Западногерманская фирма Standard Electric Lorenz разработала кристалл ИС для видеоаппаратуры различных стандартов. Экспериментальные кристаллы ИС для кадрового ЗУ большой емкости значительно меньше по размерам и дешевле ЗУ, используемого в MC3896. Новые кристаллы для видеоаппаратуры можно считать шагом вперед на пути создания доступного цифрового телеприемника, способного декодировать сигналы любого будущего стандарта ТВЧ.

Т. З.

УДК 621.397.61

Цветной жидкокристаллический дисплей, ИЕЕ, 1986, 23, № 228.

Японская фирма Toshiba разработала жидкокристаллический цветной дисплей размером 25,4 см по диагонали, вмещающий более 300000 элементов изображения; по утверждению специалистов фирмы, это самый большой дисплей такого типа в мире. Жидкокристаллический дисплей выполнен на аморфных кремниевых тонкопленочных транзисторах. Количество элементов изображения 640×480, шаг элемента изображения 0,3×0,3 мм. Три элемента изображения располагаются по горизонтали, образуя триаду RGB. Предложенный дисплей рассчитан на 8-цветное изображение. При введении аналогового сигнала устройство позволяет воспроизводить многоградационное цветное изображение. Задняя подсветка осуществляется за счет лю-

минесцентной лампы со светоизлучающим спектром, согласованным с областью пропускания трех светофильтров основных цветов. По возможности воспроизведения цветов жидкокристаллический дисплей аналогичен ЭЛТ, обеспечивая яркость 300 кд/м². Качество изображения на дисплее не страдает даже при освещенности 10000 лк.

По мнению специалистов фирмы, создание нового жидкокристаллического дисплея — шаг вперед в разработке настенного цветного телевизора. Фирма планирует начать массовое производство нового устройства в пределах двух ближайших лет.

Т. З.

УДК 621.397.61

Трехтрубчатая телекамера, АЕУ, 1986, № 120.

Фирма Matsushita Com. Ind. выпустила в продажу профессиональную трехтрубчатую систему с автоматической регулировкой цветовой температуры. Отличительные особенности: 12,7-мм ньювикон, 10-кратный варнообъектив, масса 2,7 кг, чувствительность 30 лк, разрешающая способность по горизонтали больше 570 твл, отношение сигнал/шум 54 дБ, автоматическая регулировка баланса белого. Используется также двумерный апертурный корректор для повышения резкости изображений. Обеспечена совместимость с другими 12,7-мм линзодержателями и возможность обращения изображения из негативного в позитивное.

Т. Н.

Электроника в кинематографии

УДК 681.621.12

Лазерное копировальное устройство, Тэрэбидзен, 1986, 40, № 6.

Японская фирма Сапоп разработала лазерное копировальное устройство, позволяющее получать цветные копии с 64 градациями на обычной бумаге. Посредством линейных датчиков цвета оригинал преобразуется в цифровые сигналы трех основных цветов, которые лучом полупроводникового лазера записываются на светочувствительном барабане. Полученное скрытое изображение проявляется последовательной адгезией тонирующих порошков трех основных цветов (красного, желтого, синего) в соответствии с сигналами трех основных цветов. Полученное изображение переносится на бумагу. Цифровые сиг-

налы могут быть введены в запоминающее устройство, что обеспечивает монтаж изображений. Применение лазера обеспечивает высокую четкость изображений и исключает паразитное закрашивание пробелов.

Ф. Б.

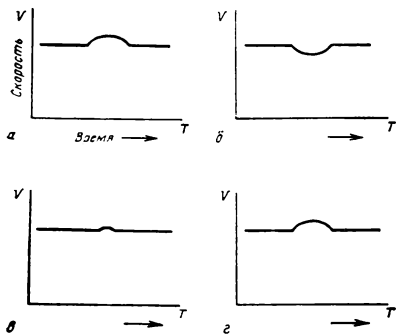
УДК 621.397.331.3

Динамика киноленты в телекинопроекторах с непрерывным движением, Soluk G. SMPTE J., 1986, 95, № 3.

Широко распространенные в настоящее время телекинопроекторы с непрерывным движением киноленты имеют характерные особенности в работе, влияющие на качество воспроизводимого изображения. Лентопротяжный тракт такого телекинопроектора содержит подающий ру-

лон киноленты с тормозным устройством, блок регулирования натяжения размотки киноленты, следящий (ведомый) зубчатый барабан (обеспечивающий правильное фазирование синхроимпульсов), фильмовый канал, ведущий гладкий барабан, блок регулирования натяжения намотки киноленты и наматываемый рулон с наматывающим устройством.

Кинолента на любом участке тракта находится под натяжением, которое не одинаково, а так как кинолента не абсолютно жесткое тело, она деформируется; ее деформация от натяжения не постоянна, что приводит к возникновению колебаний скорости движения киноленты, вызывающих неустойчивость и искажения сканируемого изображения.



Проанализированы искажения изображения, вызываемые эксцентричностью вращающихся поверхностей роликов и барабанов, нестабильностью трения и неправильным расположением поперечных направляющих в фильмовом канале, колебаниями натяжения киноленты при размотке и намотке рулонов, наличием склеек на киноленте.

Клеевая склейка внахлест создает наибольшие нарушения скорости v , как показано на рисунках: а — к вращающейся поверхности ролика (барабана) обращен набегающий торец склейки; б — к той же поверхности обращен сбегающий торец склейки; на рис. в и г показаны нарушения скорости, вызываемые склейкой, выполненной клейкой лентой, расположенной, соответственно, с одной и двух сторон киноленты.

В таблице приведены возможные нарушения стабильности транспортирования 35- и 16-мм киноленты для скорости 24 кадр/с.

Л. Т.

УДК 621.383.8

Об электронной фотографии и ее будущем, L o h t a n n J. Fernseh- und Kino-Technik, 1986, 40, № 5.

В основе существующей и новой электронной системы фотосъемки лежит светочувствительный материал — соответственно, фотопленка и прибор с зарядовой связью (ПЗС). Их сравнительные данные приведены в таблице.

Таблица показывает примерное равенство характеристик изображения, получаемого на фотопленке и с помощью ПЗС. Больше количество информации на фотопленке обусловлено лишь большим размером кадра, чем у ПЗС (24×36 вместо 8×8 мм), а также применением нескольких светочувствительных слоев. Достоинства ПЗС — и стабильность изображения и быстрота его получения. ПЗС развиваются более быстрыми темпами, чем фотопленки, и уже к 1990 г. ожидается получение коммерческих ПЗС на 1 млн. элементов. Для воспроизведения записанного

Длительность нарушения скорости, с		Частота колебаний, Гц		Возможная причина
16 мм	35 мм	16 мм	35 мм	
1—0,66	0,4—0,28	1—1,5	2,5—3,5	загрязнена поверхность ведущего гладкого барабана износ или повреждение ведущего гладкого барабана плохие подшипники ведущего гладкого барабана плохие подшипники у роликов загрязненные ролики, погнутая ось у роликов
0,33—0,25	0,12—0,1	3—4	8—10	
2—1,4	0,83—0,58	0,5—0,7	1,2—1,7	
»2	»0,83	«0,5	«1,2	неправильно напечатана фильмокопия неправильная работа наматывателя нестабильность работы наматывателя биение бобин чрезмерное натяжение киноленты, заедание в тракте залипание киноленты в фильмовом канале из-за ее чрезмерного парафинирования или загрязнения канала
произвольное		произвольное		

Параметры	Фотопленка (100 ед. ISO)	ПЗС (типичные данные)
Чувствительный элемент	кристаллы AgBr	кристалл Si
Количество уровней записи информации	1	много
Размер элемента, мкм	0,8	13
Размер кадра, мм	24×36	8×8
Число кристаллов в кадре	$3,8 \times 10^9$	$0,4 \times 10^6$
Число элементов изображения в кадре (250 кристаллов на элемент)	15×10^6	$0,4 \times 10^6$
Усиление, крат	10^8 (химическое проявление)	10^4 (электронное усиление)
Тип носителя	нестираемый	стираемый
Квантовая эффективность, %	«1	»20
Зернистость/шум	умеренная	малая
Фотографическая широта	1000, нелинейна	5000, линейна
Градиционная характеристика, бит/элемент	»6	»6 (до 12)
Информационная емкость, бит/кадр	$90 \cdot 10^6$	$2,4 \cdot 10^6$
Стабильность изображения	удовлетворительная	хорошая
Стоимость	дешевая фотокамера, дорогой материал	дорогая фотокамера, дешевый материал
Удобство в применении	малое, нужна химическая обработка	высокое, мгновенное получение изображения

ПЗС изображения на обычном телевизоре достаточно уже имеющихся $0,4 \cdot 10^6$ элементов. Возможно совмещение достоинств обоих видов

фотографии в единый технологический процесс для удобства потребителя.

Л. Т.

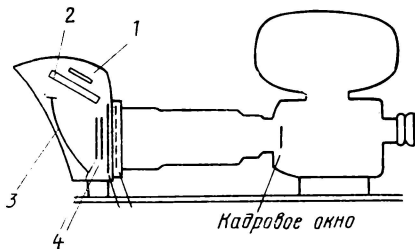
Оптика и светотехника

УДК 771.355.+771.449.5

Дополнительная дозированная засветка пленки через объектив, Omen's S. Amer. Cinem., 1986, 67, № 2.

В последние годы регулируемая дополнительная засветка пленки через объектив во время съемки находит применение на кинопроизводстве как одно из средств художественного управления светом, цветом и контрастом изображения.

Автор статьи, оператор С. Омен излагает опыт работы с системой дополнительной засветки фирмы Lightflex Int., устанавливаемой перед объективом съемочного аппарата (см. экспресс-информацию, 1984, вып. 15). Приводится светооптическая схема системы (рис. 1): свет лампы 1, проходя через светофильтр выбранного оператором цвета 2, падает на светорасщепляющий слой рефлектора 3 и отражается в объектив. В фильтродержателе компендиума 4 могут быть установлены дополнительные эффективные фильтры, диффузионы или сетки.

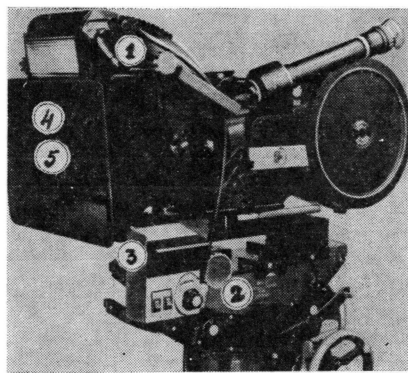


Дополнительная засветка не заменяет съемочного освещения, но является приращением к нему, действуя наиболее эффективно на эмульсию в участках слабых недодержек в 1,5—2,5 ступеней экспозиции, способствуя лучшей проработке деталей, окрашивая тени в заданный цвет и обогащая цветовую гамму кадра в целом. Существенным преимуществом Lightflex перед известным способом предварительной дополнительной засветки пленки является свобода выбора светофильтра и регулирования силы засветки для каждого монтажного плана, возможность контроля полученного эффекта по матовому стеклу видоискателя съемочного аппарата.

С помощью Lightflex оператором был реализован прием постепенной смены окраски теней, колорита изображения в фильме «Evergreen», при этом с помощью оперативной смены светофильтров съемки начала, середины и конца фильма могли осуществляться в любой последова-

тельности, на одном ролоне пленки. Поскольку дополнительная засветка способствует увеличению светочувствительности эмульсии до двух ступеней экспозиции и фотографической широты, Lightflex может стать средством экономии электроэнергии, например при съемке общих ночных планов, способствовать снижению контраста изображения. Однако дополнительная засветка сильно недодержанных, лишённых деталей в тенях участков изображения бесполезна и приводит к появлению вуали на негативе.

Фирмой Agri усовершенствована модель Lightflex для аппарата 35 BL4 (рис. 2). В световом фонаре 1 установлены три кварцевые лампы, цветовая температура которых сохраняется стабильной в большом диапазоне регулирования



мощности; освещение рефлекторов контролируется ручкой темнителя 2; любая установка света может быть повторена благодаря цифровому индикатору 3; рефлекторы 4 и 5 с улучшенными оптическими характеристиками обеспечивают съемку объективами с f' до 100 мм; упрощено громоздкое устройство смены светофильтров; дополнительные принадлежности системы облегчены и умещаются в одном кофре. В целом установка проста в обращении, не замедляет производственного процесса, результаты съемок предсказуемы и повторимы.

А. Ю.

УДК 778.42

Оптическая бистабильность: направления развития, Laser focus, 1985, 21, № 10.

Бистабильные оптические элементы весьма перспективны для использования в ряде областей оптической связи и обработки изображений. Основное достоинство

подобных устройств — чрезвычайно высокая скорость обработки информации, что обусловлено двумя причинами — субмикросекундными скоростями их переключения (это на порядки быстрее, чем времена переключения электронных устройств) и возможностью параллельной обработки двумерных массивов оптической информации, например изображений.

Приводятся интервью с шестью ведущими американскими специалистами, занимающимися исследованиями бистабильных оптических элементов. Рассматриваются цели их исследований, принципы приборов и их применения, ограниченные технологии, материалы и элементная база (источники, детекторы).

Сравнение ответов показывает, что по ряду вопросов мнение специалистов достаточно единодушно, а по другим дискуссия выявляет существенные отличия. Все отмечают высокий интерес к физике работы устройств и выражают твердую убежденность в большой практической важности исследований и в том, что пришло время для интеграции существующих приборов в оптические цепи и малые системы. Различия во мнениях проявляются во взглядах на проблемы материалов, технологии, применений и их сроков.

Проблемой оптической бистабильности занимаются фирмы АТТ и GTE в США, NEC в Японии. Совместный европейский проект по оптически бистабильным элементам предусматривает разработку и демонстрацию в конце 1986 г. прототипа полностью оптического цифрового компьютера.

Большой интерес к проблеме обусловлен разработкой электрооптических бистабильных элементов, работающих с чрезвычайно низкими переключающими энергиями. Сообщается об экспериментальной разработке и приводится фотография двумерного оптического элемента, содержащего двумерный массив бистабильных переключателей размером 10×10 мкм каждый, выполненных на GaAs. Приводятся фотографии другого перспективного элемента — «прибора с собственным электрооптическим эффектом». Эти элементы требуют для своей работы электрического напряжения, но способны работать без внешнего резонатора при чрезвычайно низком потреблении энергии и высоких скоростях.

А.Л.

Совещание кинематографистов во Владивостоке

В планах, определенных XXVII съездом КПСС, Дальневосточному региону страны отводится особое место. Приморье и Дальний Восток должны стать высоко развитым народнохозяйственным комплексом. Большие задачи поставлены перед трудящимися Дальнего Востока, большие задачи стоят и перед его кинематографистами. О путях их решения шла речь на региональном совещании инженерно-технических работников организаций киносети и кинопроката Дальнего Востока и Забайкалья, состоявшемся в июле 1986 г. во Владивостоке. В нем приняли участие специалисты Госкино СССР, Госкино РСФСР, Госкино Литовской ССР, журнала «Техника кино и телевидения», НИКФИ, ОКБК, ГАИ и УПО УВД Приморского крайисполкома и других организаций, работой руководил заместитель начальника Производственно-технического управления Госкино СССР Ю. Л. Машкин. Следует отметить, что такое представительное и широкое по составу совещание в Дальневосточном регионе страны проводилось впервые.

Открывая совещание, заместитель председателя Приморского крайисполкома М. А. Афиногенова отметила, что в XI пятилетке приморцы потрудились хорошо, но планы перспективного развития края требуют неизмеримо больших усилий. Потребуются они и от работников культуры. Одна из насущных и главных задач — улучшение кинообслуживания населения, укрепление материально-технической базы телевидения. Ее решению, в частности, поможет завершающееся строительство нового аппаратно-студийного комплекса во Владивостоке. М. А. Афиногенова выразила признательность Госкино СССР за внимание к нуждам кинематографистов края. Важное место в выступлении заняли вопросы социального развития края, возрастающей роли культуры, всемерного развития кинообслуживания населения, особенно сельского, и нового экранного зрелища — видеоклубов.

Об основных направлениях научно-технического развития кинематографии на 1986—1990 гг. и до 2000 года рассказал Ю. Л. Машкин. С особым интересом участники совещания встретили сообщение о

планах производства и повышения качества выпускаемого оборудования для киносети и кинопроката, создания систем механизации, сокращения объем ручного труда в кинопрокате, об объеме строительства кинотеатров в XII пятилетке. За счет государственных вложений предусмотрено за пятилетку ввести 250 кинотеатров и за счет кредитов Госбанка СССР ежегодно — по 70 кинотеатров. Докладчик обратил внимание на то, что в стране долгое время строились в основном крупные однозальные кинотеатры, структура которых не отвечает современным требованиям и разнообразным интересам наших зрителей. Нужно строить больше многозальных кинотеатров, кинотеатров-кафе, организовывать в них лектории с тем, чтобы они становились культурными центрами, в которых можно интересно провести время. Разработано более 40 проектов кинотеатров нового типа, а мы сплошь и рядом продолжаем смотреть на эту проблему со старых позиций.

Слабым звеном остается экранное хозяйство. Еще далеки от требований по качеству и выпускаемому количеству перламутровые экраны, не начат выпуск перекативных экранов. Низкое качество отечественных киноленок, недостаточные объемы их выпуска создают многие серьезные проблемы кинофикации и кинопроката. В XII пятилетке планируется выпуск новых отечественных киноленок. С началом их производства качество фильмокопий должно возрасти, но это только часть большой проблемы. Далее Ю. Л. Машкин подробно рассказал о планах разработки и производства новой техники на 1986—1990 гг. и на период до 2000 г.

Старший научный сотрудник НИКФИ Л. Г. Ларионов ознакомил участников совещания с перспективами технического переоснащения киносети. Создана и находится на различных стадиях освоения кинопроекционная аппаратура типа «Мир», СК и 23КПК-3 на базе новой линейки ксенонных источников света с горизонтальным расположением лампы, имеющей воздушное охлаждение и мощность 0,5...6,2 кВт. Особенно важным является освоение массовым производством кинопроектора СК в пяти модификациях, предназначенного для замены

устаревшей аппаратуры типа КН в сельской киносети, что позволит поднять уровень яркости экранов до нормативного значения. Применение горизонтальных ламп с глубокими отражателями увеличивает на 20 % светоотдачу кинопроекторов, а это в сочетании с новыми светосильными перламутровыми экранами даст не только улучшение качества кинопроекции, но и значительную экономию электроэнергии. Далее Л. Г. Ларионов рассказал о проекте новых РТМ по качеству кинопоказа, остановился на проблемах внедрения новых форматов кадра 1:1,66; «Супер 35», а также новой системы стереофонического воспроизведения звука «Суперфон».

Представитель ОКБК И. О. Галиновский дополнил сообщения предыдущих ораторов конкретными данными по модернизации линейки аппаратуры «Мир» с целью увеличения ее надежности.

Участники совещания обратились с многочисленными вопросами к докладчикам. Затем состоялся прения, в ходе которых выступавшие назвали ряд проблем, требующих безотлагательного решения.

О перспективах развития видеокассетного кино сообщил главный редактор журнала «Техника кино и телевидения» В. В. Макаревич. Особое внимание в его выступлении было уделено коллективному видеопроказу и опыту работы видеопрокатных организаций.

С докладом об основных направлениях в области охраны труда в кинематографии на XII пятилетку выступила ведущий инженер Производственно-технического управления Госкино СССР Н. А. Белякова. Она отметила, что по итогам работ, выполненных в 1981—1985 гг., общая численность работников, условия труда которых приведены в соответствие с нормами, составило 44057 человек, что превышает плановое задание на XI пятилетку. Только по Госкино РСФСР реконструировано и капитально отремонтировано 1000 кинотеатров, 30 фильмобаз, контор и отделений кинопроката. Однако не выполнено задание по вводу санитарно-бытовых помещений, еще многие предприятия и организации располагаются в приспособленных зданиях. На XII пятилетку утвержден комплексный план улучшения условий охраны

труда и санитарно-оздоровительных мероприятий по отрасли.

Важным вопросом по-прежнему остается внедрение государственных и отраслевых стандартов. В 1985 г. утверждён отраслевой стандарт «Комплексная система управления охраной труда в кинематографии». Сейчас он внедряется на 23 предприятиях отрасли. Но если на киносети, киномеханических заводах, кинокопировальных фабриках работа по внедрению мер, направленных на повышение безопасности труда, ведется активно, то в киносети и кинопрокате эта работа поставлена слабо. В сообщении приводились данные по результатам проверки организаций киносети и кинопроката Дальневосточного региона. Например, имеются факты нарушения сроков проведения повторных инструктажей на рабочем месте в дирекции киносети Амурской области. Данные показали, что необходимо повысить персональную ответственность всех работников предприятий от руководителей до рабочих за безусловное выполнение правил охраны труда.

Н. А. Белякова подчеркнула, что активно участвуя в работе по созданию здоровых и безопасных условий труда в организациях кинематографии, хозяйственные и профсоюзные органы выявляют дополнительные резервы повышения эффективности производства.

Об опыте по охране труда на предприятиях кинематографии Литовской ССР выступил начальник технического отдела Госкино Литовской ССР И. Ю. Буйкус. Практика наглядно доказала, что планомерная работа по охране труда ведет к значительному снижению травматизма. И мелочей в этом деле нет. Однако иногда бывает трудно отстоять свою точку зрения при закрытии какого-либо объекта по соображениям безопасности — особенно кинотеатра. Поэтому необходимо, чтобы профилактические мероприятия получали постоянную поддержку, тогда и такие крайние меры, как закрытие объектов, станут исключением. Док-

ладчик предложил предусмотреть в новых нормативных документах по использованию строительных материалов для кинопроекторных и кинотеатров список материалов, рекомендованных республиканскими специалистами с тем, чтобы шире использовать новые отделочные и строительные материалы.

Заместитель генерального директора РПО «Роскинотехника» Г. Ф. Сидорович ознакомил участников совещания с деятельностью объединения и основными задачами на XII пятилетку. На заводах объединения освоено ряд новых изделий, серийное производство которых уже начато. В их числе докладчик назвал детонометр, настольный перематыватель, автопередвижку-перевозку, установку дневного кино, кинопередвижку, устройство автоматизации кинопоказа с современной элементной базой, индикатор освещенности экрана, искатель скрытой проводки, средства диагностики и ремонта кинопроекторов КН, информационные табло. В производственной программе объединения более ста наименований запасных частей к кинопроекторному оборудованию. Докладчик подчеркнул, что «Роскинотехника» принимает меры к расширению прав местных ремонтных предприятий. Сообщение вызвало многочисленные вопросы участников совещания.

Целям и задачам аттестации и рационализации рабочих мест в РПО «Роскинотехника» посвятил выступление главный инженер Ю. А. Липатов. Аттестация показала, что еще слишком высок процент ручного труда, который уже сегодня можно было бы значительно сократить. С этой целью в XII пятилетке планируется дважды, с периодичностью 2,5 года провести переаттестацию рабочих мест.

О соблюдении безопасности труда в РПО «Роскинотехника» рассказал старший инженер С. С. Рябиков. Далее он ознакомил с действующей на предприятиях Госкино РСФСР «Программой здоровья», в рамках

которой особое внимание уделяется вопросам безопасной эксплуатации автотранспорта, где травматизм наиболее велик, обеспечению работников индивидуальными средствами защиты. Докладчик отметил, что предприятия продолжают испытывать серьезные трудности по обеспечению спецодеждой, которая, как правило, выделяется без учета требуемых размеров. Не все руководители уделяют должное внимание этим вопросам.

Старший инженер управления кинофикации и кинопроката Госкино РСФСР И. А. Меландер привел данные по проверке исполнительской дисциплины и состоянию техники безопасности в организациях киносети Восточной Сибири и Дальнего Востока.

О необходимости строгого контроля пожарной безопасности в кинотеатрах, киноустановках, конторах проката сделал сообщение заместитель начальника УПО УВД Приморского крайисполкома Е. Г. Черников. Он подчеркнул, что особенно строгий контроль необходим за состоянием автоматических систем сигнализации и пожаротушения, электросиловых установок и электронного оборудования. В докладе были приведены примеры несоблюдения этих элементарных требований, приведших к серьезным последствиям.

Об особенностях условий дорожного движения в Приморском крае и мерах по безопасности труда в транспортных организациях сообщил представитель ГАИ УВД Приморского крайисполкома Г. А. Волков.

По результатам работы совещания было принято развернутое решение, которое предусматривает конкретные меры, направленные на ликвидацию недостатков, отмеченных в докладах и выступлениях.

Участники совещания получили возможность познакомиться с работой пяти лучших кинотеатров Владивостока и Приморской краевой конторы по прокату кинофильмов.



Новые книги

Низовцев В. В. **Пособие по микросъемке с основами оптики микроскопа.** — М.: МГУ, 1986. — 91 с. — Библиогр. 18 назв. — 15 коп. 500 экз.

Даны сведения об оптике и устройстве микроскопов, способах фотосъемки с микроскопом, о практических приемах микрофотографирования, а также характеристики

рекомендуемых фотоматериалов и способы их обработки.

Соловьев В. С. **Оптические методы регистрации быстротекущих процессов:** Учебное пособие. — М.: МВТУ, 1986. — 52 с. — Библиогр. 3 назв. — 10 коп. 500 экз.

Рассмотрены основные характе-

ристики оптических методов регистрации и высокоскоростных камер, способы экспонирования при исследованиях быстротекущих процессов, методы использования типовых фоторегистраторов, в частности особенности метода щелевой развертки. Проанализированы способы внутривидеоструктурных оптических измерений в газодинамике.

Поддержать престиж кинематографа

В московском Доме кино состоялось торжественное собрание, посвященное Дню советского кино. В Большом зале собрались деятели кино, представители общественности — столицы, работники кинофикации и кинопроката. В президиуме — режиссеры, актеры, представляющие несколько поколений советского кино, работники кинопроизводства. На заседании присутствовали первый заместитель председателя Президиума Верховного Совета СССР, кандидат в члены Политбюро ЦК КПСС П. Н. Демичев, секретарь ЦК КПСС М. В. Зимянин, министр культуры В. Г. Захаров.

Перестройка поставила новые серьезные задачи перед советским кинематографом. В выступлении председателя Госкино СССР Ф. Т. Ермаша ставилась острая проблема ответственности за современный момент в развитии кинематографа. Вся титаническая воспитательная работа партии немаловажна без вклада со стороны работников искусства, важнейшая миссия которого — воспитывать в людях их гражданское и человеческое «я», открывать бесконечный, полный противоречий мир, воздействуя силой художественных образов.

Сегодня всем работникам кинематографа надо со всей серьезностью отнестись к тем претензиям, которые высказываются к качеству выпускаемых картин. Постоянное внимание к проблемам кино — творческим, техническим, производственным — не дает успокоиться. Конструктивная критика в печати нашла отражение и в работе V съезда Союза кинематографистов СССР, в результате работы которого были сделаны серьезные выводы.

И на собрании также говорилось о необходимости поставить за счет посредственности и серости на экране, о том, что существующая ныне система кинопроизводства устарела и требует перестройки, в которой должны принять участие все звенья системы, о необходимости коренного улучшения материально-технической базы кинематографа и сети кинопроката.

В выступлениях поднимался вопрос актуальности тем кино. Его неотъемлемой чертой стала публичность: проблемы современного общества и человека, живущего в нем, — необходимый материал, который никогда не будет исчерпан до конца. Значит, на этом пути кинематографисты будут открывать новые возможности, искать новые ха-

рактеры и драматические ситуации.

Сейчас, когда идет активный процесс развития аудиовизуальных средств информации, телевидения и видео, необходимо поддержать престиж кинематографа — и этому вопросу было уделено внимание в ходе выступлений. Хотя показы кинофильмов по телевидению определенным образом затрудняют прокат, все же они дают возможность представить кинематограф в его развитии. Здесь также много проблем, и их тоже надо решать. Все, кто занят в кинопроизводстве, работают в конечном счете для зрителей; наш зритель внимателен и страстен к произведениям киноискусства, и чтобы заинтересовать его еще больше, помочь анализировать кинопроцесс, надо увеличить количество творческих встреч, вечеров, на которых шел бы деловой, искренний разговор. Советский кинематограф накопил большой творческий потенциал, и это позволяет нам надеяться на скорую встречу с новыми достижениями в искусстве кино.

От трудящихся столицы собравшихся приветствовал Герой социалистического труда, фрезеровщик завода им. Ленинского комсомола В. П. Карпов. Он говорил о том, какой необходимой составляющей частью нашей жизни является кино. С детства для каждого человека его поколения фильмы, появившиеся на экранах, становились событием, они обсуждались, о них спорили; так было с картинами «Молодая гвардия», «Небесный тихоход». И так же горячо обсуждался фильм «Чучело», «Проверка на дорогах». Одной из важнейших тем сегодняшнего кино рабочие завода считают борьбу с бюрократизмом и равнодушием к людям; не так часто, как хотелось бы, появляются на экранах кинозалов комедии, причем настоящие комедии — веселые, но не банальные, отвечающие требованиям нашего времени — больше правды о людях, больше конструктивной критики отрицательных явлений. Выступающий заметил, что он как депутат ручается за то, что в жизни рабочего коллектива много тем для серьезных фильмов, есть и для комедий. Рабочие коллективы всегда ждут кинематографистов, чтобы рассказать о своих трудностях и достижениях, чтобы поговорить о кино, о том, как оно делается, как работают режиссеры, актеры, художники, операторы.

От имени Вооруженных Сил СССР собравшихся поздравил капитан

В. И. Сучков. В его небольшой речи прозвучала уверенность, что советские кинематографисты, которые всегда считали своим долгом снимать фильмы, воспитывающие гражданственность и патриотизм, и сейчас помогут увидеть героев нашего непростого стремительного времени, показывающих советским воинам пример бескомпромиссности, преданности идеалам партии и советского общества.

Следующее слово было предоставлено секретарю Правления Союза кинематографистов СССР, народному артисту РСФСР А. В. Баталову. Его выступление было проникнуто гражданским беспокойством за завтрашний день кино. Кино — детище XX века, и невозможно представить себе жизнь без него. Все, что делается в кино, делается для людей и судимо людьми, гласность — это принцип существования искусства, в том числе и искусства кино. Актер говорил о том, что сейчас трудно всем людям, работающим в кино, ибо всех волнует его завтрашний день. Советский Союз должен остаться великой кинематографической державой, статус которой он поддерживает со времен Великого Немого. Нельзя забывать традиции и образы, которые вели и ведут живущих людей. Кино — это образная летопись времени, и надо суметь запечатлеть наш день так, чтобы и потомки наши и современники могли понять его. Это ответственная задача, к ней надо относиться честно — «картинок из сказок» и без нас написали предостаточно. Дело киноискусства — бороться за души людей, за непримиримость ко злу и ханжеству, за красоту человеческого общества. В нашей стране интерес к кино не уменьшается, и ни в коем случае нельзя утерять доверие людей, путь к их сердцам — говорить правду.

День советского кино праздновался всей кинематографической общественностью столицы. Вечера-встречи с известными актерами и режиссерами, показы новых кинокартин проходили на киностудиях, копирфабриках, предприятиях, занимающихся изготовлением пленок и киноаппаратуры. В многочисленных беседах шел заинтересованный обмен мнениями о том, что требуется сегодня от творческих и технических работников, чтобы киноэкраны привлекали как можно больше зрителей, а новые фильмы оправдывали зрительские надежды.

М. ДРОЗДОВА

Новые книги

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ЗАПИСИ И ПЕРЕДАЧИ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Красильников Н. Н. Теория передачи и восприятия изображений: Теория передачи изображений и ее приложения. — М.: Радио и связь, 1986. — 247 с. — Библ. 74 назв. — 2 руб. 7600 экз.

Изложены основные вопросы статистической теории передачи изображений и их приложения к решению практических задач малокадрового телевидения, фототелеграфии и радиолокации. Проанализированы статистические характеристики изображений, модель зрительной системы наблюдателя, вопросы опознавания изображений с учетом шумов датчика и цифрового канала.

КИНОФОТОТЕХНИКА

Весклер Г. С. Электропитающие устройства электроакустической и кинотехнической аппаратуры. — Киев: Вища школа, 1986. — 383 с. — Библ. 25 назв. — 1 р. 30 к. 6000 экз.

Даны основные сведения об источниках первичного электропитания, полупроводниковых выпрямителях, сглаживающих фильтрах, транзисторных и тиристорных инверторах, регуляторах и стабилизаторах напряжения непрерывного и импульсного типов. Приведены схемы типовых источников вторичного электропитания, способы улучшения их массогабаритных показателей, повышения эффективности и экономии активных материалов.

Дарий Е. И. Электрические измерения на киноустановках: Учебн. пособие для техникумов. — М.: Искусство, 1986. — 190 с. — 35 коп. 10 000 экз.

Рассмотрены общие вопросы измерений, представлены сведения об электронизмерительных приборах и измерениях основных величин, методы электрических измерений в усилителях киноустановок с применением измерительных средств общего назначения и специальных кинотехнических средств измерения.

Кулагин С. В., Апарин Е. М. Проектирование фото- и киноприборов / 3-е изд., перераб. и дополн. — М.: Машиностроение, 1986. — 279 с. — Библ. 34 назв. — 1 р. 30 к. 11 400 экз.

Изложены вопросы проектирования фото- и кино съемочных аппаратов, проекционных приборов, теоретические основы и методы расчета и выбора фото- и кино объективов, механизмов отработки выдержек, экспониметрических устройств, лентопротяжных механизмов и осветительных систем.

ОПТИКА. ГОЛОГРАФИЯ

Андрейченко К. С. Оптика и оптические системы: Учебн. пособие для СПТУ. — Минск: Вышэйшая школа, 1986. — 144 с. — Библ. 8 назв. — 25 коп. 3300 экз.

Даны основные сведения из физической и геометрической оптики, рассмотрены оптические детали, системы и их свойства, классификация оптических приборов и их основные виды, включая фото- и киноаппаратуру, проекционные приборы.

Оптическая голография с записью в трехмерных средах: Сб. статей. — Л.: Наука, 1986. — 105 с. — Библ. в конце статей. — 75 коп. 2200 экз.

Освещены актуальные вопросы теории и практики оптической голографии. Основное внимание уделено теории

трехмерной голографии, регистрирующим средам, а также проблеме изобразительной голографии.

ФОТОГРАФИЯ. ФОТОХИМИЯ

Красный-Адмони Л. В. Малосеребряные фотографические материалы и процессы их обработки. — Л.: Химия, 1986. — 168 с. — Библ. 120 назв. — 80 коп. 12 000 экз.

Приведена классификация светочувствительных систем «малосеребряный фотоматериал — процесс обработки, усиливающий серебряное изображение». Рассмотрены предельные возможности таких систем, их фотографические параметры и процессы усиления металлами и красителями, а также вопросы практической реализации и тенденции развития малосеребряных фотоматериалов.

СВЕТОТЕХНИКА

Кладницкий Д. А., Чубатый С. И. Справочник по осветительной аппаратуре. — Киев: Техника, 1986. — 152 с. — Библ. 13 назв. — 80 коп. 22 000 экз.

Приведены сведения о светильниках общепромышленного назначения и осветительной аппаратуре, обеспечивающей качественную цветопередачу объектов: приборов для операторского освещения в кино и на телевидении и приборов для освещения спортивных сооружений и открытых пространств, а также об устройствах для установки осветительной аппаратуры (штативах, телескопических подвесах, вышках и т. п.).

ЗАПИСЬ, ОБРАБОТКА И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ

Розоринов Г. Н., Эйдельман С. Д. Энергетические спектры сигналов цифровой магнитной записи: Учебн. пособие для вузов. — Киев: Вища школа, 1986. — 58 с. — Библ. 17 назв. — 10 коп. 2000 экз.

Дан анализ способов цифровой магнитной записи, представлены основные характеристики тракта записи — воспроизведения, вопросы повышения эффективности параметров аппаратуры магнитной записи, методы нахождения усредненных энергетических спектров импульсных случайных процессов с детерминированными тактовыми интервалами. Даны примеры различных способов записи.

ТЕЛЕВИДЕНИЕ

Ельяшkevич С. А. Цветные стационарные телевизоры и их ремонт. — М.: Радио и связь, 1986. — 223 с. — (Массовая радиобиблиотека; вып. 1095). — Библ. 8 назв. — 1 р. 80 к. 400 000 экз.

Изложены сведения о схемных особенностях унифицированных стационарных цветных телевизоров, выполненных с применением модулей, интегральных схем, фильтров на ПАВ и т. п., о способах обнаружения неисправностей, ремонта и регулировки этих телевизоров.

Попов С. М. Телевидение: Учебн. пособие. — М.: Моск. ин-т радиотехники, электроники и автоматики, 1985. — 118 с. — Библ. 4 назв. — 20 коп. 500 экз.

Рассмотрены основные понятия ТВ техники, характеристики световых изображений, датчики ТВ сигнала, включая передающие ТВ трубки и фотоэлектрические преобразователи на ПЗС.

Указатель статей, опубликованных в 1986 г.

Курс — на ускорение научно-технического прогресса. **Соломатин С. А.** 1 3
 Научно-технический прогресс и кинематограф. 2 3
 Новая кинотехника: от замысла до внедрения. 3 3
 Ленинские кинофотофонодокументы. 4 3
 Ускорение развития материально-технической базы телерадиовещания на основе эффективного использования капитальных вложений. **Хлебников В. А.** 5 3
 Ускорение научно-технического прогресса: проблемы, поиски, решения... 6 3
 Совершенствовать организацию кинопроизводства. 7 3

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ

Цифровая реставрация фонодокументов на ЭВМ. **Чичагов А. В.** 1 7
 Киносъемка интерьера с телевизионным изображением. **Раев О. Н., Чесноков В. Н.** 1 11
 Специализированная система цифровой обработки звуковых сигналов. **Барышненков Ю. Н.** 1 16
 Основные проблемы создания телевидения повышенной четкости. **Наваковский С. В., Котельников А. В., Макасов А. А., Безруков В. Н.** 1 21
 Проблемы передачи объемного изображения и звука во фрагментах экспериментальных программ телевизионного вещания. **Джакония В. Е., Однолько В. В.** 1 25
 Методическая погрешность измерения фоновой помехи в телевизионном сигнале. **Стригин В. А.** 1 29
 Определение нелинейных искажений сигнала цветного телевидения. **Подэмски А.** 1 32
 Об идентичности цветопередачи камер ЦТ. **Вербицкая И. Б., Гердлер Е. В.** 1 34
 Окисление металлического серебра при химико-фотографической обработке цветных пленок. **Бременер В. С., Вакушина З. М., Орешкина Т. Н., Стрельникова А. П.** 2 4
 Миниатюрные головные телефоны открытого типа. **Вахитов Я. Ш., Горбунова Е. К., Новикова Т. Л.** 2 11
 Киносъемочная аппаратура: возможные аспекты развития. **Торочков В. Ю., Гордеев В. Ф.** 2 17
 Математическая модель аддитивного копировального процесса. **Буреш Э., Эйгл Я., Скленаж З., Шинделарж Б.** 2 21
 Линейные искажения в тракте СЕКАМ и качество цветного ТВ изображения. **Гофайзен О. В., Скопенко В. В., Шишкин А. В., Певзнер Б. М., Куприянова Г. К., Локшин М. Г.** 2 24
 Измерение частоты и девиации по выделяемым строкам ТВ сигналов. **Шапиро Л. Я.** 2 30
 ТВ системы с линейным предсказанием и ограничением и комбинированными схемами обработки. **Атаханов Р., Курбанов Т., Маматходжаев В. Н.** 2 36
 Новая камерная система вещательного телевидения. **Однолько В. В.** 3 4
 Носители для перпендикулярной магнитной записи: получение и свойства. **Василевский Ю. А., Зеленина Л. И.** 3 12
 Влияние нестабильного электропитания кинокопировальных ламп на качество киноизображений. **Савичев С. С.** 3 22
 Технический контроль качества кинопленок. **Леонтьев В. Г., Мамонова В. А., Леви С. М., Гребнев В. С.** 3 26
 Методы получения псевдостереотелевизионных изображений. **Копылов П. М., Украинский О. В., Рыбаков В. В.** 3 29

Ахмедина В. И.
 Новая модель 25-мм киносъемочного аппарата. **Бычко Е. Г., Гордеев В. Ф.** 4 4
 Акустооптическая запись фотографических фонограмм переменной ширины. **Наумов К. П., Савин В. А., Цифринович Л. Г., Эзрох Л. И., Глазунова В. И.** 4 7
 Процесс быстрой обработки фотоматериалов по методу черно-белого обращения. **Бондаренко С. М., Редько А. В.** 4 9
 Влияние магнитного поля на равномерность светового потока в аппаратуре с дуговыми газоразрядными лампами. **Аршавский В. И., Гончаров В. К., Лапшин В. А., Шарманов С. В.** 4 13
 Генератор электростатических разверток для малогабаритной ТВ камеры. **Усик А. М.** 4 15
 Малогабаритные черно-белые телевизоры. **Бриллиантов Д. П.** 4 19
 Экспериментальное исследование ТВ системы СЕКАМ с предсказанием и корректированием. **Булешев Б. У.** 4 27
 Обзор основных работ по технике профессиональной кинематографии, выполненных в 1985 г. 5 6
 Расчет эффективности систем виброизоляции киносъемочных аппаратов. **Виноградова Э. Л., Либерман М. Ю.** 5 13
 Метод оценки магнитных лент по выпадениям в цифровой записи звука. **Нехамкин М. А.** 5 19
 Цветоделительные системы оптико-механических комплексов трехтрубчатых камер цветного телевидения. **Бышкин С. Б.** 5 24
 Цифровая система цветного телевидения с комбинационным кодированием. **Игнатьева Н. В., Малинкин Н. А., Титов Ю. М.** 5 30
 Влияние перекосов магнитных видеоголовок на взаимозаменяемость видеogramм. **Рудман В. И., Дохновский М. И.** 5 34
 Голографические оптические элементы для проекции ТВ изображения на большой экран. **Михайлов И. А.** 5 37
 Обзор основных работ по технике профессиональной кинематографии, выполненных в 1985 г. 6 7
 Математическая модель восприятия неустойчивости изображения зрительным анализатором. **Троицкая М. Я.** 6 17
 Влияние коэффициента контрастности негатива на звукометрические показатели фонограммы в фильмокопиях. **Величко Г. В., Зуева Р. С., Карпиди С. Д.** 6 21
 Транзисторный источник электропитания кинопроекционной ксеноновой лампы мощностью 250 Вт. **Глебов Б. А., Голиков В. Ю., Зайцев В. В., Рябконов М. Л.** 6 24
 Характеристики цветоразделения в ТВ условиях наблюдения. **Перегудов А. Ф., Алексеева К. А., Никитина Н. М.** 6 27
 Системы автотрекинга современных видеоманитофонов. **Фридлянд И. В., Фридлянд Г. В., Сошников В. Г.** 6 32
 Отображение ТВ информации на катодолюминесцентном плоском экране. **Ионов Н. П., Казаков Б. В.** 6 37
 Грейферные механизмы. Эффективные методы проектирования на ЭВМ. **Щербакова Н. И., Курлик В. В.** 7 4
 Влияние снижения содержания серебра в цветных позитивных кинопленках ЦП-8Р на фотографические показатели фонограмм. **Зуева Р. С.** 7 9
 Применение метода парных сравнений для шкалирования восприятия яркости киноизобра-

жения. Мясников В. Л., Нечаев И. К., Соколов А. В.	7	13	ры с помощью клеевых соединений. Бронников В. Л.	11	3
Высокоэффективная визуально-звуковая система справочного ТВ. Новаковский С. В., Мамедов И. Р.	7	15	Расчет уровней акустического шума, излучаемого киноплёнкой при работе киносъёмочных и кинопроекторных аппаратов. Виноградова Э. Л., Голубева Г. И., Либерман М. Ю.	11	7
Срок службы и характеристики износа видеоголовок. Еремин Н. М., Аффин М. И., Литуненко А. Н.	7	19	Перспективный пульт звукорежиссера радиотелецентров. Грабчак А. В., Кириенко А. Г., Кирше А. Б., Сторожук Ю. А.	11	12
Лазерный проигрыватель видеодисков. Бутта В. И., Василишин В. Л., Гвоздиков В. С., Довгань А. П., Дробот М. И., Карпиенко Г. П., Сенько И. М., Эктов А. И.	7	23	Алгоритмы автоматической настройки камер ЦТ. Бычков Б. Н., Тимофеев Б. С.	11	18
Призмo-растровый экран объёмного изображения. Игнатьев Н. К., Косодуров С. И.	7	27	Четырёхкратное сокращение потока при адаптивном групповом кодировании ТВ изображений. Куликов С. А., Сардыко С. В., Шмыголь А. С.	11	27
Моделирование процесса магнитной записи с высокочастотным подмагничиванием. Рылешников Г. М.	8	3	Формирование сложных импульсных последовательностей в программно-адаптивном синхрогенераторе. Головлев В. А., Уваров Н. Е., Хитрово Н. Г., Шеманков А. Н.	11	32
Пределный и фактический износ мальтийских механизмов кинопроекторной аппаратуры. Луговой Г. М.	8	9	Проблемы оценки качества магнитных носителей для звукозаписи. Буреев Ю. А., Василевский Ю. А., Ковшуля Л. И., Павленко Ю. Е.	12	3
Модульный транзисторный источник электропитания кинопроекторной ксеноновой лампы мощностью 0,5 кВт. Глебов Б. А., Голиков В. Ю., Зайцев В. В., Рябконов М. Л., Юдовский Б. З.	8	13	Теоретический анализ процесса разматывания киноленты. Айзман И. М., Крупников А. З., Кулиев Р. Г.	12	8
Оценка качества намотки рулона. Мелик-Степанян А. М., Левитин Г. В., Трубникова Т. А.	8	15	Некоторые возможности улучшения светотехнических характеристик кинопроекторных ламп накаливания. Исаев П. И.	12	13
Малогабаритные цветные телевизоры. Бриллиантов Д. П.	8	20	Определение предельной скорости панорамирования при киносъёмке. Игнатьев Н. К.	12	19
Цифровая система передачи телевизионного сигнала по ВОЛС. Ахметшин Р. В., Ким С. В., Махмудов Э. Б.	8	28	Принцип построения и функционирования конструкторско-технологической части интегрированного производственного комплекса. Чигаров Е. К.	12	21
Адаптивное параллельное предсказание и корректирование видеосигнала. Ивашков С. В., Маригодов В. К., Пузанов М. В.	8	31	Точность цветового баланса в системе программной цветокоррекции. Иванов В. Г.	12	25
Закономерность необходимых преобразований изображения для его записи на носителе. Гребенников О. Ф., Игнатьев Н. К.	9	3	Об определении искажений ТВ изображения летательных аппаратов. Морев В. П.	12	35
Тенденция развития современного промышленного оборудования для электрического извлечения серебра из фиксирующих растворов. Величко Г. В., Коротчаева Т. Б., Тельнов А. И.	9	9	РЕКОМЕНДОВАНО В ПРОИЗВОДСТВО		
Износ перфорации в зависимости от формы и положения зуба барабана. Волосков Н. Я., Кофман М. И., Френк М. И.	9	14	Высокоскоростной комплекс аддитивного кинокопировального аппарата непрерывной печати К15КАМ1. Воронов Н. И., Голосинский С. Я., Оль А. П., Пиявский В. Ф., Просвириин Г. Ю.	1	38
Унификация параметров однотрубочных камер цветного телевидения. Ваниев А. Г.	9	20	Модернизированная передвижная телевизионная станция ПТВС-3М. Войтянов Э. М., Житинский Г. П., Глемба В. А., Зембицкая Г. М.	2	39
Малогабаритный бесконтактный токосъёмник многоканального видеоманитофона. Фраткин О. В.	9	25	Фильтр нижних частот СД-36. Цыкало Н. Д.	3	32
Табличный процессор и его применение для цифровой обработки изображений. Гуднов А. Г., Карпенко Г. Ф., Попов С. А., Сморгчов П. И.	9	29	Звуковое оборудование центральных аппаратных АЦ-3 и АЦ-8. Шевченко Н. А.	4	32
О выборе формата кадра для электронного кинематографа. Антипин М. В., Косарский Ю. С.	10	3	Новая линейка светосильных объективов для съёмки широкоформатных фильмов. Агурок А. Б., Каганова Т. А., Негинская И. Г., Никандрова И. В., Теряева Э. И., Фирсова Л. Л.	7	29
Металлизированные носители для записи с продольным намагничиванием. Берх О. А., Олефиренко П. П.	10	10	Герконовый одноканальный регулятор уровня. Астафьева Г. Ф., Бодиянов М. Я.	7	31
Система программного регулирования тока при электролизе отработанных фиксирующих растворов. Бессчетнов Е. А., Гринвальд С. А., Кривоzubов В. Н., Савичев С. С., Федоров А. П., Петренко Ю. А.	10	18	Вспомогательный автобус телевизионной видеозаписывающей станции. Новиков В. К.	8	34
Информационное телевидение. Дмитриев А. Я.	10	22	Магнитофоны-приставки высшей группы сложности «Электроника». Соколов Ю. Б.	9	33
ТВ проекторы с масляным носителем. Гуццо Ю. П.	10	31	Устройство индикации в системе отображения центральных аппаратных. Дойч А. А., Керекеша П. В.	11	37
Исследование динамического диапазона видеоканалов в импульсных режимах работы. Климашкин В. П., Лысюк Л. Ф., Преображенский И. А.	10	40	Герметичный импульсный светильник для подводного фотографирования. Басов Ю. Г., Калинин Ю. С., Прокудин В. С.	12	38
О применении звукопоглотителей кулисного типа в телевизионных студиях. Ланэ М. Ю.	10	43	ТЕХНИКА И ИСКУССТВО		
Интенсификация производства киноаппарату-			Фильм — творчество коллективное. Беседа с режиссером Э. Климовым	1	45

Если мы хотим двигаться дальше. Беседа режиссеров Е. Гинзбурга и М. Голдовской.		2	41	«Конвас-автомат» — каким ему быть. Ми-рошников А. И., Резников О. И., Барский И. Д., Маничев М. М.	3	46
Искусство и техника в научно-популярном кино. Беседа с режиссером и оператором Ю. А. Альдохиним.		3	34	Повышение надежности систем автоматического регулирования скорости двигателей видеомагнитофона «Кадр-ЗПМ». Афанасьев В. М., Евдокимов А. В., Егорова Т. И.	3	52
Технические и творческие проблемы создания видеофильмов. Романовский И. Н.		4	38	Прокат специальной кинотехники. Ермакова Е. Ю., Коваленко Ю. В.	4	48
Синхронная запись звука. Гурка М.		5	39	Дефекты размагничивания магнитной ленты в рулонах. Емельянов Б. К.	4	51
В. Б. Бабушкин: «Кино — единство зрительного и звукового ряда». Беседа со звукооператором В. Б. Бабушкиным.		6	41	Бригадный подряд при производстве мультипликационных фильмов. Попов А. Б.	5	46
Изобразительное воплощение фильма и решение сложных постановочных задач. Александр И. Н., Хайкин А. С.		6	47	Операторские приспособления, использованные на съемках фильма «Милый, дорогой, любимый, единственный...» Ильин В. В., Титова Т. Я.	5	51
О слухо-зрительном восприятии и функция звука кинофильма. Бургов В. А.		7	34	Восстановление фильмов: специалисты и техника. Ермакова Е. Ю.	6	51
Режиссеры и звукооператоры о звуковом решении кинофильмов.		8	35	Повышение технико-экономической эффективности систем кондиционирования воздуха киносьемочных павильонов. Пучиньян П. М., Эльяшов З. Ш., Федоров В. С., Ланев В. В.	6	55
О подготовке звукооператоров в ЛИКИ. Беседа с заведующим кафедрой звукотехники К. Т. Ершовым.		8	39	Подводные киносъемки: актуально, перспективно, интересно. Шервуд О. Д.	7	41
Особенности производства телевизионных фильмов. Маранджян Г. С., Щедринский М. М.		9	41	Совершенствование существующей стереофонической системы широкоформатного кинематографа. Коваленко Ю. В., Корешков Б. А., Ранов Е. В., Волошин Г. А., Серегин А. В., Хрущев А. А.	8	51
Весь путь создания фильма — это только эксперимент. Дроздова М. А.		10	45	Встреча на Шаболовке. Чирков Л. Е., Попова О. Н.	8	54
Документальный фильм — это человековедение. Каневский А. М.		11	38	О целесообразности создания автомобильного кинотеатра в Андижане. Азиз-Кариев М.	9	46
Киноизобразительный замысел и возможности его творческо-производственной реализации. Темерин А. С., Истомина Е. И., Гурджан И. А.		11	42	Особенности задачи распределения оборудования телецентра для обеспечения многопоясного вещания. Горизонтов А. М., Горская Т. А., Лисогурский В. И., Лукин М. И., Малешко В. Н., Червинский В. А., Шкляр Л. А., Штапель М. Г.	10	51
«Мы работаем для зрителя...» Астахов С. В.		12	41	Метод автоматизированного распределения оборудования телецентров для обеспечения многопоясного вещания. Горизонтов А. М., Штапель М. Г.	11	55
Система «Суперфон» в фильме «Прорыв». Шумячер Л. С.				ОБМЕН ОПЫТОМ		
Документальное кино: взгляд из настоящего в будущее. Беседа с директором ЦСДФ О. В. Ураловым.				Новые операторские приспособления. Титова Т. Я.	1	59
Киноязык научного фильма.				Модернизированный фильтр для очистки воды к проекционной машине. Корневский В. И., Лебедева И. В., Охотников А. В.	2	59
СТАНДАРТИЗАЦИЯ				Рационализаторские предложения на киностудии «Киевнаучфильм». Глазман А. И., Лякишев Н. Т., Гликсон И. М.	3	54
Международная рекомендация по цифровой видеозаписи. Видеофонограмма, программная дорожка, кодирование видеоданных. Хлебородов В. А.		3	39	Рационализаторские предложения киностудии «Мосфильм». Попова О. Н.	4	52
Международная рекомендация по цифровой видеозаписи. Кодирование звуковых дорожек управления, монтажная звуковая дорожка, дорожка временного кода. Хлебородов В. А.		4	42	Операторский жилет. Кулик А. Ю.	4	55
Новые измерительные магнитные ленты. Ковалевская Н. С.		7	39	Рационализаторские предложения киностудии им. Горького. Попова О. Н.	5	53
Последние решения МККР в области цифрового телевидения. Кривошеев М. И., Никаноров С. И., Хлебородов В. А.		8	42	Рационализаторская работа на Грузинском радиотелецентре. Габескирия Г. М., Старостенко Е. Л.	6	57
О выборе единого мирового стандарта ТВЧ. Хлебородов В. А.		11	49	Конструктивные и технологические особенности операторского крана «Робот». Кожуш А. А., Пружанский А. Е., Тищенко Б. Б.	7	47
Магнитные измерительные ленты для настройки студийных и репортерских магнитофонов. Никаноров А. И., Малинин А. А.		11	51	Ручной мультимер. Ефремов В. Я., Белик Е. Р.	7	53
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ОТДЕЛ				Рационализаторские предложения киностудии «Центрнаучфильм». Николаева О. Н.	8	56
Особенности процесса оперативного управления производством телевизионных передач. Бобров П. А., Горизонтов А. М., Лисогурский В. И., Лукин М. И., Малешко В. Н., Червинская В. А., Шкляр Л. А.		1	53	Малогабаритный прибор для настройки и ремонта телевизоров и мониторов цветного изображения. Буркацкий С. С.	8	60
О надежности и качестве технических средств телевизионного вещания. Егорова Т. И., Карминский В. А.		1	56	Рационализаторские предложения Гостелерадио СССР. Попова О. Н.	9	47
Сигнатурный анализатор. Ефремов В. Я., Ермолаев М. П.		2	47	Системы соединения концов фотопленок в скоростных проявочных машинах. Аблязов Р. А., Копыленко Г. Г., Шестель Л. А.	9	51
Круговой способ использования цветного позитивного проявителя. Петренко Ю. А., Соловьева А. И., Синькова Т. М., Синьков В. В., Гурьянова Т. М., Филиппова Н. И., Орлеанский А. А., Бочарников В. С.		2	54			

Электропривод с кварцевой стабилизацией частоты для киносъемочного аппарата «Кинор».	10	57	К 35-летию создания видиконов. Гершберг А. Е.	4	57
Воробьев А. Е.			90-летие кинематографа в России. Гордийчук И. Б.	5	56
Стационарный магнитофон для копирования синхронных фонограмм. Лукоянычев В. М., Сидamonидзе О. М.	10	59	Школа инженеров по телевизионной технике. Алексеев О. В., Быков Р. Е.	7	61
Модифицированный микротвердомер и методика определения микротвердости поверхности кинодокументов. Серебренников А. И., Громов Л. А., Чукаева С. Е.	11	58	50 лет киностудии «Союзмультфильм». Ермакова Е. Ю.	8	61
Устройство сопряжения измерителя параметров ТВ сигналов К2-35 с малогабаритным цифроречитательным устройством МПУ16-3. Поздняков В. К.	11	60	Из истории носителей магнитной записи. Василевский Ю. А.	9	59
Киносъемка игровых актерских сцен на фоне диапозитивной проекции. Елхов Ю. А.	12	47	К истории советского звукового кинематографа. Гордейчук И. Б.	12	55
Устройство контроля звука. Озолиньш А. П.	12	49	ЛЮДИ НАУКИ		
ИЗ РЕДАКЦИОННОЙ ПОЧТЫ			В трудном деле научного поиска	6	61
На 16-мм технологию — без оборудования. Гусейнов Ф. Б.	8	41	От киномеханика до профессора	9	54
Еще раз о терминологии в области техники кино и телевидения. Дудкин К. И.	10	52	ТЕХНИКА — КИНОЛЮБИТЕЛЮ		
Повышение культуры кинообслуживания — индивидуальный звуковой канал. Печко А. А.	12	59	Цветовые эффекты при киносъемке любительских мультипликационных фильмов. Шарапова Т. П., Ильина А. А., Брудно Л. И.	7	59
ЗАРУБЕЖНАЯ ТЕХНИКА			ХРОНИКА		
Аудиовизуальные средства информации на ЭКСПО-85. Абрукин Я. А.	1	62	Советско-французский симпозиум	1	77
Оборудование ТВ вещания на Международной выставке в Монре. Никаноров С. И., Хесин А. Я., Штейнберг А. Л.	2	61	В рамках социалистического сотрудничества	1	77
Студийная телекамера КСМ-125. Гурвиц И. Д.	3	65	Научно-технический совет в Госкино СССР	1	77
Видеомагнитофон формата МП. Бушанский Ф. Р., Пархоменков В. И.	3	67	Кинотехника сегодня и завтра	1	78
Существующие тенденции развития вещательного телевидения. Никаноров С. И., Хесин А. Я., Штейнберг А. Л.	4	60	Видеосалон в Москве	1	78
Прогнозы развития спутниковых телевизионных ретрансляторов. Бушанский Ф. Р.	4	65	Памяти В. И. Рябова	1	79
127-я научно-техническая конференция SMPTE (США). Часть I. Антипин М. В., Соломатин С. А.	5	61	127-я научно-техническая конференция SMPTE и выставка оборудования. Антипин М. В.	2	76
Мультиплексная передача отдельных составляющих аналогового видеосигнала. Бушанский Ф. Р.	5	66	Стерефония: настоящее и будущее. Ермакова Е. Ю.	2	77
Автоматическая наводка на резкость в кино и в видеокамерах.	6	65	Научно-технический семинар. Попова О. Н.	2	78
Технология записи звука кино и видеофильмов по системе	6	69	Юбилейная конференция	3	77
127-я научно-техническая конференция SMPTE и выставка теле- и кинооборудования. Часть 2. Антипин М. В., Соломатин С. А.	7	64	Состояние и перспективы комбинированных съемок	3	78
Современные фотопроводящие телевизионные передающие трубки и их использование в камерах ЦТ. Миленин Н. К.	8	66	Международная выставка «Физика-86»	4	79
Международный симпозиум «Телевидение высокой четкости». Антипин М. В.	9	65	Ускорение научно-технического прогресса в кинематографии	5	76
Цветная видеопроекционная система РТ-102. Хесин А. Я.	10	60	Международная выставка	5	77
Современное состояние и тенденции развития лабораторий обработки фотографических материалов. Журба Ю. И., Пясецкая О. В.	10	64	Тематическая выставка «Новые технические средства профессионального кинематографа»	5	79
Формирование и передачи субтитров в телевизионном вещании. Быков В. В., Слободник А. Г.	11	62	Ускорять научно-технический прогресс в кинематографии	7	76
Научно-технические достижения в кинематографии «Прогресс 1985»	12	73	На заседании Московской секции кинотехников Союза кинематографистов СССР	7	77
ИЗ ИСТОРИИ ТЕХНИКИ			Техническая конференция белорусских кинематографистов	7	78
Телевидение — от прошлого к будущему. Грудзинский М. А., Росселевич И. А., Чирков Л. Е.	3	59	Памяти А. М. Мелик-Степаняна	7	79
			Научно-техническая конференция в Ленинграде	9	79
			Для человека, для общества	10	76
			Симпозиум фирмы «Кодак-Патэ»	11	73
			Советско-венгерский семинар	11	75
			О результатах XI Всесоюзного конкурса на лучшее использование отечественных цветных негативных киноплёнок	11	77
			Юбилей М. М. Щедрина	11	78
			В Московском технологическом институте	11	79
			Памяти А. Я. Штаркера	11	79
			Совещание кинематографистов во Владивостоке	12	71
			Поддержать престиж кинематографа	12	73
			БИБЛИОГРАФИЯ		
			Две книги об операторском искусстве	4	76
			«Цифровое телевидение»	5	75
			Взаимосвязь искусства и техники в кино и телевидении	6	78
			Рецензия на книгу «Бытовые видеомагнитофоны»	8	79
			Итоги науки и техники. Новаковский С. В.	10	74

Алфавитный указатель авторов статей

- Абрукин Я. А., 1, 62
Ахмедина В. И., Бременер В. С., Вакушина З. М., Орешкина Т. М., Стрельникова А. П., 2, 4
Атаханов Р., Курбанов Т., Маматходжаев В. Н., 2, 36
Антипин М. В., 2, 76
Афанасьев В. М., Евдокимов А. В., Егорова Т. И., 3, 52
Аршавский В. И., Гончаров В. К., Лапшин В. А., Шарманов С. В., 4, 13
Антипин М. В., Соломатин С. А., 5, 61; 7, 64
Агурок А. Б., Каганова Т. А., Негинская И. Г., Никандрова И. В., Теряева Э. И., Фирсова Л. Л., 7, 29
Астафьева Г. Ф., Бодиянов М. Я., 7, 31
Алексеев О. В., Быков Р. Е., 7, 61
Ахметшин Р. В., Ким С. В., Махмудов Э. Б., 8, 28
Азиз-Кариев М., 9, 46
Аблязов Р. А., Копыленко Г. Г., Шестель Л. А., 9, 51
Антипин М. В., 9, 65
Антипин М. В., Косарский Ю. С., 10, 3
Астахов С. В., 11, 38
Айман И. М., Крупников А. З., Кулиев Р. Г., 12, 8
Александр И. Н., Хайкин А. С., 6, 41
- Барышников Ю. Н., 1, 16
Бобров П. А., Горизонтов А. М., Лисогурский В. И., Лукин М. И., Малешко В. Н., Червинская В. А., Шкляр Л. А., 1, 53
Буреш Э., Эйгль Я., Скленаж З., Шинделарж Б., 2, 21
Бушанский Ф. Р., Пархоменко В. И., 3, 67
Бычко Е. Г., Гордеев В. Ф., 4, 4
Бондаренко С. М., Редько А. В., 4, 9
Бриллиантов Д. П., 4, 19; 8, 20
Булешев Б. У., 4, 27
Бушанский Ф. Р., 4, 65; 5, 66
Бышкин С. Б., 5, 24
Бургов В. А., 6, 47
Бутта В. И., Василишин В. Л., Гвоздиков В. С., Довгань А. П., Дробот М. И., Карпиенко Г. П., Сенько И. М., Эктон А. И., 7, 23
Буркацкий С. С., 8, 60
Берх О. А., Олфериенко П. П., 10, 10
Бессчетнов Е. А., Гринвальд С. А., Кривоzubов В. Н., Савичев С. С., Федоров А. П., Петренко Ю. А., 10, 18
Бронников В. Л., 11, 3
Бычков Б. Н., Тимофеев Б. С., 11, 18
Быков В. В., Слободник А. Г., 11, 62
Буреев Ю. А., Василевский Ю. А., Ковшуля Л. И., Павленко Ю. Е., 12, 3
Басов Ю. Г., Калинин Ю. С., Прокудин В. С., 12, 38
- Вербицкая И. Б., Гердлер Е. В., 1, 34
Воронов Н. И., Голосинский С. Я., Оль А. П., Пивяский В. Ф., Просвирнин Г. Ю., 1, 38
Вахитов Я. Ш., Горбунова Е. К., Новикова Т. Л., 2, 11
Войтянов Э. М., Житинский Г. П., Глемба В. А., Зембицкая Г. М., 2, 39
Василевский Ю. А., Зеленина Л. И., 3, 12
Виноградова Э. Л., Либерман М. Ю., 5, 13
Величко Г. В., Зуева В. С., Карипиди С. Д., 6, 21
Величко Г. В., Кортаева Т. Б., Тельнов А. И., 9, 9
Волосков Н. Я., Кофман М. И., Френк М. И., 9, 14
Ваниев А. Г., 9, 20
Василевский Ю. А., 9, 59
Воробьев А. Е., 10, 57
Виноградова Э. Л., Голубева Г. И., Либерман М. Ю., 11, 7
- Гофайзен О. В., Скопенко В. В., Шишкин А. В., Певзнер Б. М., Куприянова Г. К., Локшин М. Г., 2, 24
Глазман А. И., Лякишев Н. Т., Гликзон И. М., 3, 54
- Грудзинский М. А., Росселевич И. А., Чирков Л. Е., 3, 59
Гурвиц И. Д., 3, 65
Гурка М., 4, 38
Гершберг А. Е., 4, 57
Гордичук И. Б., 5, 56; 12, 55
Глебов Б. А., Голиков В. Ю., Зайцев В. В., Рябоконь М. Л., 6, 24
Габескирия Г. М., Старостенко Е. Л., 6, 57
Глебов Б. А., Голиков В. Ю., Зайцев В. В., Рябоконь М. Л., Юдовский Б. З., 8, 13
Гусейнов Ф. Б., 8, 41
Гребенников О. Ф., Игнатъев Н. К., 9, 3
Гуднов А. Г., Карпенко Г. Ф., Попов С. А., Сморгчов П. И., 9, 29
Гушо Ю. П.
Горизонтов А. М., Горская Т. А., Лисогурский В. И., Лукин М. И., Малешко В. Н., Червинский В. А., Шкляр Л. А., Штапель М. Г., 10, 54
Грabcак А. В., Кириенко А. Г., Кирше А. Б., Сторожук Ю. А., 11, 12
Головлев В. А., Уваров Н. Е., Хитрово Н. Г., Шеманков А. Н., 11, 32
Горизонтов А. М., Штапель М. Г., 11, 55
- Джакония В. Е., Однолько В. В., 2, 25
Дроздова М. А., 9, 41
Дмитриев А. Я., 10, 22
Дудкин К. И., 10, 52
Дойч А. А., Керекеша П. В., 11, 37
- Егорова Т. И., Карминский В. А., 1, 56
Ефремов В. Я., Ермолаев М. П., 2, 47
Ермакова Е. Ю., 2, 77; 6, 51; 8, 61
Ермакова Е. Ю., Коваленко Ю. В., 4, 48
Емельянов Б. К., 4, 51
Еремин Н. М., Аффрин М. И., Литуненко А. Н., 7, 19
Ефремов В. Я., Белик Е. Р., 7, 53
Елхов Ю. А., 12, 47
- Журба Ю. И., Пясецкая О. В., 10, 64
Зуева Р. С., 7, 9
- Игнатъева Н. В., Малинкин Н. А., Титов Ю. М., 5, 30
Ильин В. В., Титова Т. Я., 5, 51
Ионов Н. П., Казаков Б. В., 6, 37
Игнатъев Н. К., Косоудров С. И., 7, 27
Ивашков С. В., Маригодов В. К., Пузанов М. В., 3, 31
Игнатъев Н. К., 12, 19
Исаев П. И., 12, 13
Иванов В. Г., 12, 25
- Кореневский В. И., Лебедева И. В., Охотников А. В., 2, 59
Копылов П. М., Украинский О. В., Рыбаков В. В., 3, 29
Кулик А. Б., 4, 55
Ковалевская Н. С., 7, 39
Кокуш А. А., Пружанский А. Е., Тищенко Б. Б., 7, 47
Кривошеев М. И., Никаноров С. И., Хлеббородов В. А., 8, 42
Коваленко Ю. В., Корешков Б. А., Равен Е. В., Волошин Г. А., Серегин А. В., Хрущев А. А., 8, 51
Климашин В. П., Лысюк Л. Ф., Преображенский И. А., 10, 40
Каневский А. М., 10, 45
Куликов С. А., Сардыко С. В., Шмыголь А. С., 11, 27
- Лсонтъев В. Г., Мамонтова В. А., Леви С. М., Гребнев В. С., 3, 26
Левитин Г. В., 7, 32
Луговой Г. М., 8, 9
Лланз М. Ю., 10, 43
Лукояновичев В. М., Сидамонидзе О. М., 10, 59
- Мирошников А. И., Резников О. И., Барский И. Д., Маничев М. М., 3, 46
Михайлов И. А., 5, 37
Мясников В. Л., Нечаев И. К., Соколов А. В., 7, 13
- Малик-Степанян А. М., Левитин Г. В., Трубникова Т. А., 8, 15
Маранджян Г. С., Щедринский М. М., 8, 39
Миленин Н. К., 8, 66
Морев В. П., 12, 55
- Новаковский С. В., Котельников А. В., Макасов А. А., Безруков В. Н., 1, 11
Никаноров С. И., Хесин А. Я., Штейнберг А. Л., 2, 61; 4, 60
Наумов К. П., Савин В. А., Цифринович Л. Г., Эзрох Л. И., Глазунова В. И., 7, 4
Нсхамкин М. А., 5, 19
Новаковский С. В., Мамедов И. Р., 7, 15
Новиков В. К., 8, 34
Николаева О. Н., 8, 56
Новаковский С. В., 10, 74
Никоноров А. И., Малинин А. А., 11, 51
- Однолько В. В., 3, 4
Озолиньш А. П., 12, 49
- Подэмски А., 1, 32
Попова О. Н., 2, 78; 4, 52; 5, 53; 9, 47
Петренко Ю. А., Соловьева А. И., Синькова Т. М., Синьков В. И., Гурьянова Т. М., Филиппова Н. В., Орлеанский А. А., Бочарников В. С., 2, 54
Попов А. Б., 5, 46
Перегулов А. Ф., Алексеева К. А., Никитина Н. М., 6, 27
Печко А. А., 12, 59
- Раев О. Н., Чесноков В. Н., 1, 11
Романовский И. И., 4, 34
Рудман В. И., Дохновский М. И., 5, 34
Рылешников Г. М., 8, 3
- Соломатин С. А., 1, 3
Стригин В. А., 1, 29
Савичев С. С., 3, 22
Соколов Ю. Б., 8, 33
Серебрянников А. И., Громов Л. А., Чукаева С. Е., 11, 58
- Титова Т. Я., 1, 59
Торочкин В. Ю., Гордеев В. Ф., 2, 17
Троицкая М. Я., 6, 17
Темерин А. С., Истомина Е. И., Гюрджан И. А., 10, 49
- Поздняков В. К., 11, 60
Печко А. А., 12, 59
- Усик Н. М., 4, 15
- Фридлянд И. В., Фридлянд Г. В., Сошников В. Г., 6, 32
Фраткин О. В., 9, 25
- Хлеббородов В. А., 3, 39; 4, 42; 11, 49
Хлебников В. А., 5, 3
Хесин А. Я., 10, 60
- Цыкало Н. Д., 3, 34
- Чичагов А. В., 1, 7
Чирков Л. Е., Попова О. Н., 8, 54
Чигаров Е. К., 12, 21
- Шапиро Л. Я., 2, 30
Шевченко Н. А., 4, 32
Шеруад О. Д., 7, 41
Шарапова Т. П., Ильина А. А., Брудно Л. И., 7, 59
Шумячер Л. С., 11, 42
- Щербакова Н. И., Курпик В. В., 7, 4

УДК 681.84.083.84+534.852.8

Проблемы оценки качества магнитных носителей для звукозаписи. Буреев Ю. А., Василевский Ю. А., Ковшуля Л. И., Павленко Ю. Е. Техника кино и телевидения, 1986, № 12, с. 3—7.

Сопоставляются различные типы носителей для кассетной звукозаписи по электроакустическим характеристикам и экспертным оценкам. Показано, что традиционные методы испытаний не позволяют полностью оценить качество этих носителей. Табл. 2, ил. 2, список лит. 11.

УДК 778.533.1

Теоретический анализ процесса разматывания киноленты. Айзман И. М., Крупников А. З., Кулиев Р. Г. Техника кино и телевидения, 1986, № 12, с. 8—13.

Рассмотрена работа системы разматывания рулонов (СРР) киноленты в условиях всех возможных режимов функционирования киноаппаратуры. На основе аналитического исследования основного уравнения динамики для вращающегося рулона и условий сохранности фильмокопии найдены выражения для конструктивных параметров СРР, обеспечивающих ее оптимальный режим работы. Выделены и проанализированы статические и динамические составляющие сил натяжения киноленты, возникающих при пуске, установившемся движении и останове киноаппаратуры. Табл. 1, ил. 1, список лит. 4.

УДК 778.23:621.326

Некоторые возможности улучшения светотехнических характеристик кинопроекторных ламп накаливания. Исаев П. И. Техника кино и телевидения, 1986, № 12, с. 13—18.

Рассмотрены пути улучшения светотехнических характеристик кинопроекторных ламп накаливания. Для этого типа ламп, сгруппированных по формам тел накала, построены аналитические и экспериментальные пространственные кривые распределения силы света, определены зависимости коэффициентов использования источников света от угла охвата линзового конденсора для каждого типа тела накала и выведены удобные формулы для расчета полезного светового потока проекционного прибора. Ил. 4, список лит. 6.

УДК 778.534.164

Определение предельной скорости панорамирования при кино съемке. Игнатьев Н. К. Техника кино и телевидения, 1986, № 12, с. 19—20.

Известные формулы и таблицы предельных режимов обзорного панорамирования в результате преобразования сведены в единый график, значительно облегчающий действия кинооператора в реальных условиях работы. Ил. 1, список лит. 2.

УДК 621.397.6.001.63:681.322

Принципы построения и функционирования конструкторско-технологической части интегрированного производственного комплекса. Чигаров Е. К. Техника кино и телевидения, 1986, № 12, с. 21—25.

Проанализированы основные этапы развития автоматизации конструкторско-технологического проектирования ТВ аппаратуры. Приведено описание структуры и составных элементов конструкторско-технологической части интегрированного производственного комплекса, включающей комплекс проектирования электронных блоков, механических узлов, технологической подготовки производства ТВ аппаратуры. Рассмотрены вопросы организации единой распределенной автоматизированной базы данных. Табл. 2.

УДК 778.5:621.397.132:778.68

Точность цветового баланса в системе программной цветокоррекции. Иванов В. Г. Техника кино и телевидения, 1986, № 12, с. 25—35.

Определена точность коррекции цветового баланса и разрядности корректирующих сигналов в системе программной цветокоррекции при выбранных условиях наблюдения. Табл. 7, ил. 2, список лит. 30.

УДК 621.391.83:621.397.13

Об определении искажений ТВ изображения с летательных аппаратов. Морев В. П. Техника кино и телевидения, 1986, № 12, с. 35—38.

Проанализированы вопросы определения величины проекционных искажений в изображениях аэроландшафтов, исходя из особенностей спектра. Табл. 1, ил. 3, список лит. 6.

УДК 771.447.058.2

Герметичный импульсный светильник для подводного фотографирования. Басов Ю. Г., Калинин Ю. С., Прокудин В. С. Техника кино и телевидения, 1986, № 12, с. 38—40.

Рассмотрено конструктивное исполнение светильника. Представлены его структурная и принципиальная электрическая схемы, а также основные технические характеристики. Ил. 3.

УДК 791.42-92

Киноязык научного фильма. Техника кино и телевидения, 1986, № 12, с. 41—46.

В интервью с режиссером киностудии «Центрнаучфильм» В. М. Кобриним затронуты проблемы создания научно-популярных и учебных фильмов. Ил. 2.

УДК 778.534.79:778.25

Кино съемка игровых актерских сцен на фоне диапозитивной проекции. Елхов Ю. А. Техника кино и телевидения, 1986, № 12, с. 47—49.

Автор статьи делится своим опытом использования диапозитивной проекции при съемках фильма «Документ «Р»». Ил. 2.

УДК 621.397.612

Устройство контроля звука. Озолинъш А. П. Техника кино и телевидения, 1986, № 12, с. 49—54.

Рассмотрены принципы функционирования и схема блока, обеспечивающего визуальный контроль уровня звука по высоте отображаемого столбика, формируемого на экране видеомонитора. Блок эксплуатируется в составе типового оборудования ТВ студии. Ил. 3.

УДК 778.534.4(47+57)(091)

К истории советского звукового кинематографа. Гордиичук И. Б. Техника кино и телевидения, 1986, № 12, с. 55—59.

Рассмотрены этапы развития советского звукового кинематографа, начиная с первых разработок П. Тагера и А. Шорина. Список лит. 4.

УДК 791.45:658.64

Повышение культуры кинообслуживания — индивидуальный звуковой канал. Печко А. А. Техника кино и телевидения, 1986, № 12, с. 59.

Излагается предложение автора о создании в кинозалах мест для зрителей с недостаточным слухом, на которых можно подключить головные телефоны и регулировать уровень звука.

УДК 778.5.001.71(100)

Научно-технические достижения в кинематографии «Прогресс 1985». Техника кино и телевидения, 1986, № 12, с. 60—65.

В кратком обзоре обращено внимание на информацию о новых изделиях и комплексных системах, представляющих интерес как опыт в решении современных проблем кинотехнологических процессов. Ил. 8, список лит. 3.

Художественно-технический редактор В. Г. Калинин
Корректоры Н. В. Маркианова, А. С. Назаревская

Сдано в набор 04.10.86 Подписано в печать 21.11.86 Т-20845
Формат 84×108¹/₁₆ Печать высокая Бумага Неман.
Усл. печ. л. 8,4 Усл. кр.-отт. 9,73 Уч.-изд. л. 11,2
Тираж 5880 экз Заказ 2749 Цена 90 коп.

Ордена Трудового Красного Знамени
Чеховский полиграфический комбинат ВО «Союзполиграфпром»
Государственного комитета СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
142300 г. Чехов Московской области

DEAR FOREIGN READERS!

In each number of our monthly scientific-technical journal «Technica Kino i Televidenia» there are short abstracts in English of all published articles.

Subscription may be placed with the following firms:

НРБ Местные отделения связи	KHP China National Publications Import Corporation P. O. Box 88 Peking, People's Republic of China	VENEZUELA «Distribuidora Trans-Oceánica» Apartado No. 40.242 Caracas 104 «Distribuidora Progreso» Apartado 19224 Zona Postal 101 Caracas
ВНР Местные отделения связи PKNI 1900 Budapest József nádor ter 1	AUSTRALIA NEW ERA BOOKS & RECORDS 64—68, Shepherd St., MARRICKVILLE N. S. W. 2204	GUINEE «Libraport» B. P. 270 Conakry
СРБ Хунгасаба 32, Hai Ba Trung Hanoi, R. S. Vietnam Местные отделения связи	ÖSTERREICH GLOBUS VAZ A-1206 WIEN Höchstädtplatz, 3	GREECE Kultura 10, Tsimiski St. Thessaloniki Synchroni Epochi Str. Solonos, 130 Athens 145
ГДР Alle Postämter	ALGERIE ENAMEP 20, rue de la Liberté Alger DALP 9, rue Hamani Alger	DENMARK Sputnik International Import og Boghandel Vester Voldgade 11 1552 Copenhagen K
КНДР Chulphanmul Yok Cen Don Weson, Pyongyang R. R. P. de Corcè	ARGENTINA Editorial Anteo S. A Casilla de Correo 40 Sucursal 2 — C. P. 1402 Buenos Aires	ARE Al Ahram Al Galaa St. Cairo, T, ARE
МНР Бюро Печати ул. Ленина, 41 Улаан-Батор, МНР Местные отделения связи	AFGHANISTAN BAHIAQI Book Publishing and Importing Institute Kabul Afghanistan	INDIA People's Publishing House (P.), Ltd. Rani Jhansi Road New Delhi-110055 Phone: 529365 — Grams «QAUMIKITAB» Magazine Centre 2nd Floor, M. C. D. Bldg D. B. Gupta Road, Paharganj New Delhi-110055 Sahityalaya 56/5, Sirki Mohal Chauraha Kanpur-208001 Punjab Book Centre S. C. O. 1126-27, Sector 22-B Chandigarh-22 Lok Vangmaya Griha (P.), Ltd. 85, Sayani Road, Prabhadevi Bombay-400025 Grams «Loksahitya» People's Book House Piramshah Manzil, Relief Road Ahmedabad-380001
ИНР Местные отделения связи Oddzialy RSW «Prasa-Ksiażka-Ruch»	BELGIQUE Librairie Du Monde Entier Rue du Midi, 162 1000 Bruxelles, Belgique	
СРР Местные отделения связи DEP-Bucuresti	BRAZIL «LIVRARIA VALENTINA ROZOV» Rua 24 de Maio, 35, 3 Andar Conjunto 312, Sao Paulo «Importadora de Revistas Santiago Ltda» Rua Prof. Quintino do Vale, 76 Cx. Postal 13025 20250 Rio de Janeiro	
ЧССР PNS-UED Jindřišská 14 12505 Praha 1 PNS-UED Gottwaldovo nám., 48 88419 Bratislava Местные отделения ППС	GREAT BRITAIN Collet's Holdings Ltd., Denington Estate Wellingborough, Northants. NN8 2QT Central Books Ltd., 14, The Leathermarket, London SE1 3ER Bailey Subscription Agents Ltd., Warner House, Folkstone, Kent CT19 6PH	

ESPAÑA

LIBRERIA RUBINOS
Alcala, 98
Madrid-28009

ITALIA

LIBRERIA ITALIA-U.R.S.S.
Via Edilio Raggio, 1-10, 16124
Genova
Libreria EDEST s.n.c.
Via Caikoli, 12/4
16124 Genova
Spensar S.A.L.
Via G. Vasari, 4
00196 Roma

CANADA

CO-OP BOOKSHOP,
302 Notre Dame Ave., Winnipeg,
Manitoba, Canada R3B 1P4
NORTHERN BOOK HOUSE,
P.O. Box 1000, Gravenhurst, Ont.,
Canada
POC 1G0
PEOPLE'S CO-OP BOOKSTORE,
1391 Commercial Dr.,
Vancouver, B. C., Canada V5L 3X5
PROGRESS BOOKS,
71 Bathurst Street, 3rd Floor, Toronto
Ont., Canada M5V 2P6
TROYKA LTD,
799 College St., Toronto, Ont., Canada
M6G 1C7
UKRAINSKA KNYHA,
962 Bloor Street West, Toronto, Ont,
Canada
M6H 1L6

MEXICO

«SERVICIOS BIBLIOGRAFICOS
PALOMAR S. A.»
Apartado Postal 42045,
México — D. F. C. P. 06400

HOLLAND

BOEKHANDEL PEGASUS,
Leidsestraat 25, Amsterdam

NORWAY

NARVESEN A/S.,
P.O. Box 6125, Etterstad Oslo

PORTUGAL

«CENTRAL DISTRIBUIDORA
LIVREIRA», SARL
Av. Santos Dumond, 57-2º
1000, Lisboa

SYRIE

MAYSALOUN BOOKSHOP
maysaloun st.
P. O. Box 2675
Damas

USA

VICTOR KAMKIN, Inc.,
12224 Parklawn Drive, Rockville,
Maryland 20852
IMPORTED PUBLICATIONS, Inc.,
320 West Ohio St., Chicago, Illinois,
60610
ZNIANIE BOOKSTORE
5237 Geary Boulevard, San Fransisco
Ca, 94118

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Plambeck und Cº
Druck und Verlag GmbH
Postfach 10.10.53
4040 Neuss 1
W. E. Saarbach GmbH
Ausland-Zeitungshandel
5 Köln 1
Follerstraße 2-Postfach 10 16 10
Kubon und Sagner
Inhaber Otto Sagner
P. O. BOX 34 01 08
D-8000 München 34
Presse — Vertriebs — Gesellschaft mbH
Bürsenstraße 13-15
6 Frankfurt am Main

FINLAND

Akateeminen Kirjakauppa Oy
Subscription Department
Postilokero 128
00101 Helsinki 10

FRANCE

MESSDOR, LIBRAIRIE DU GLOBE
2, rue de Buci, 75006, Paris

SCHWEIZ

Pinkus Genossenschaft
Froschaugasse, 7
8025 Zürich
Postfach
Librairie Rousseau
36, rue J. J. Rousseau 1201 Genève

SWEDEN

FÖRBUNDET SVERIGE —
SOVJETUNIONEN,
Katarinavägen 20,1 tr.,
S-116 45, Stockholm

JAPAN

«NAUKA», Ltd.,
2-30-19, Minami-Ikebukuro,
Toshima-Ku, Tokyo 171
NISSO-TOSHO, Ltd.,
1-5-16, Suido, Bunkyo-Ku, Tokyo