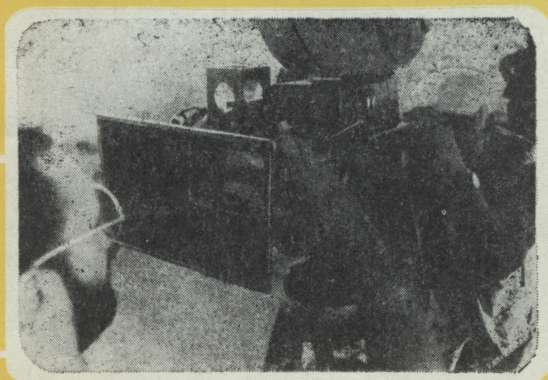


ТКТ

ISSN 0040—2249

3/87

Техника кино и телевидения

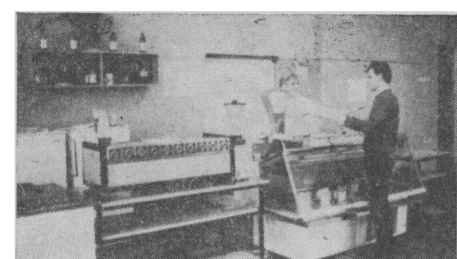
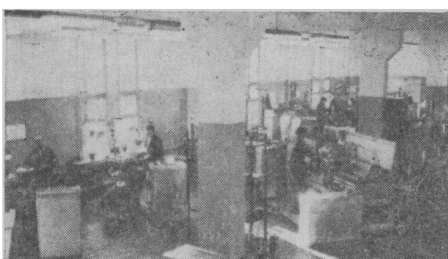
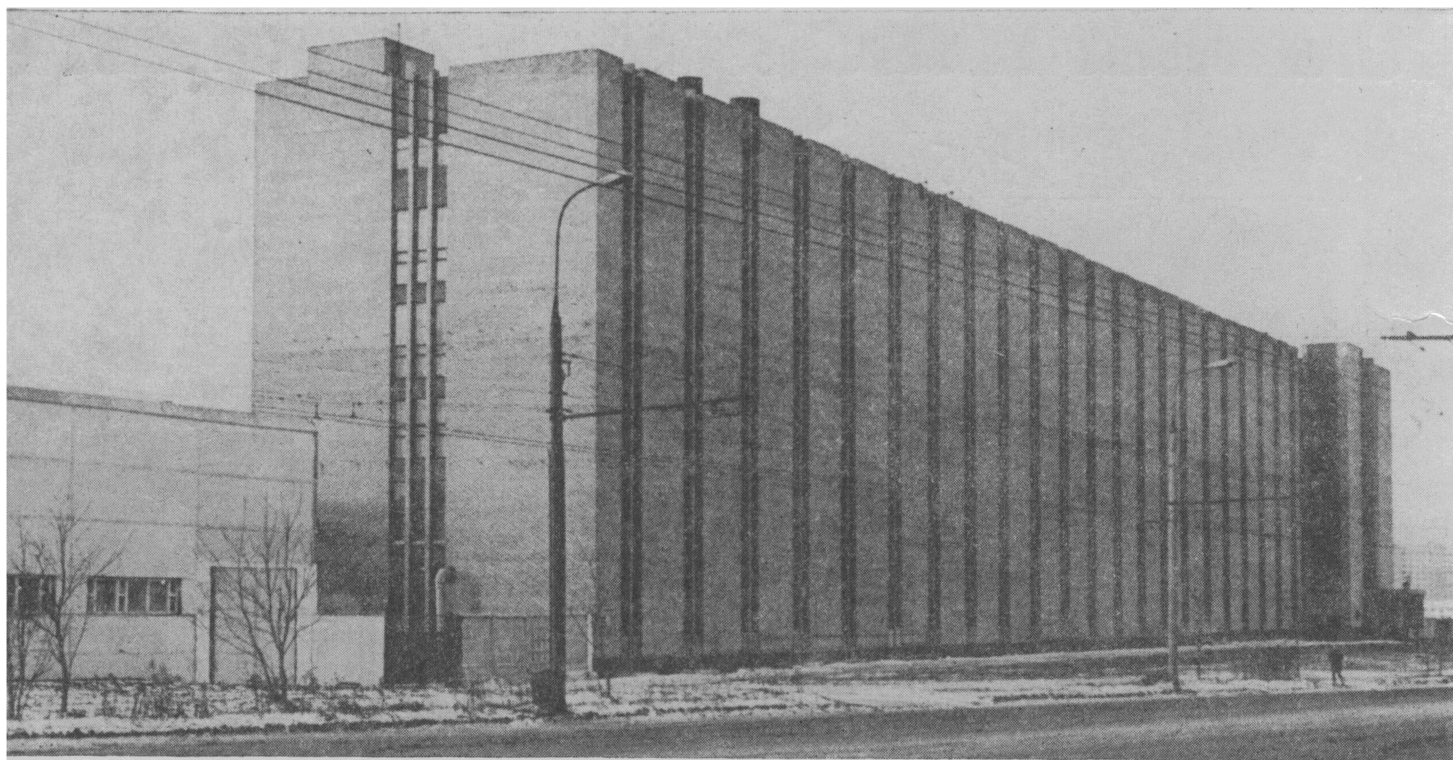
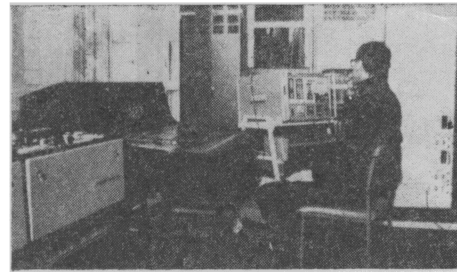
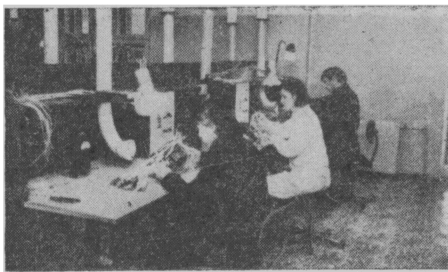
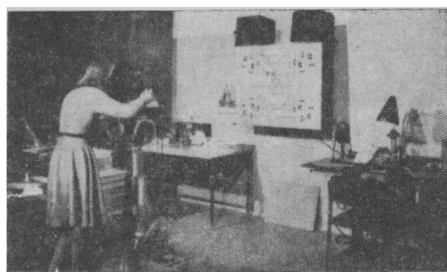


- **ФУНДАМЕНТ ПЕРЕСТРОЙКИ —
ПРОГРАММНО-ЦЕЛЕВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**
- **РАСТРОВЫЕ ИСКАЖЕНИЯ: ТОЧНОСТЬ КОРРЕКЦИИ
СОВМЕСТИМА С ПРОСТОТОЙ РЕАЛИЗАЦИИ**
- **Л. ПААТАШВИЛИ: КИНООПЕРАТОР — ХУДОЖНИК
И КОНСТРУКТОР ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОЙ ПЛАСТИКИ
ФИЛЬМА**
- **ПОЙДЕМ ЛИ МЫ ЗАВТРА В КИНО!
ПРОДОЛЖЕНИЕ ДИСКУССИИ**
- **ГИГАНТСКИЙ ЦВЕТНОЙ ТЕЛЕЭКРАН**



Издательство
«Искусство»

ОПЫТНОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННО-МОНТАЖНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСТЕЛЕРАДИО СССР



129282, Москва, Чермянский проезд, д. 7, телетайп: 113589 «Старец» — современное предприятие осуществляющее:

- реконструкцию и техническое перевооружение радиотелецентров страны с проведением проектирования, монтажа и наладки аппаратно-студийных комплексов телевидения, радиовещания, кино- и постановочного освещения телевизионных студий;
- разработку, изготовление и испытание опы-

ных образцов новых типов продукции и нестандартизированного оборудования и технологии для предприятий Гостелерадио СССР;

- ремонт особо сложной радиотелевизионной и киносъёмочной техники;
- работы по ремонту и поверке средств измерений на предприятиях и организациях Гостелерадио СССР.

Фото Клубникова В. В.



Техника кино и телевидения

3 (363) 1987

март • Издаётся с 1957 года

Ежемесячный
научно-технический
журнал
Государственного
комитета СССР
по кинематографии

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. Макоев
С. И. Никаноров
С. М. Проворнов
И. А. Росселевич
С. А. Соломатин
В. Л. Труско
В. В. Чаадаев
В. И. Ушагина
В. Г. Чернов
Л. Е. Чирков
(зам. гл. редактора)
Г. З. Юшквичюс

Адрес редакции:
125167, Москва, А-167
Ленинградский проспект,
47

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

МОСКВА,
«ИСКУССТВО»
Собиновский пер., д. 3

© Техника кино и
телевидения, 1987 г.

В НОМЕРЕ:

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ

- 3 Гальский Ю. М. Перспективы программно-целевого управления решением научно-технических проблем кинематографии
- 12 Игнатьев Н. К., Уманский Ю. К. Эффект подавления шума фотографической фонограммы при ее воспроизведении методом поперечного сканирования
- 15 Глебов Б. А., Зайцев В. В., Рябоконт М. Л., Шелипов В. Л. Модульный транзисторный источник электропитания кинопроекционной ксеноновой лампы мощностью 1 кВт
- 18 Золотовский В. Д., Однолько В. В., Шайкевич Д. В. Четкость телевизионного изображения при передаче общих планов
- 21 Азимов Е. И., Усов Е. Б. Коррекция растровых искажений в камерах ЦТ
- 26 Ваниев А. Г., Дятлов В. М., Салов В. Д. Низковольтный режим в передающих многосигнальных ЭЛТ с электронно-оптической системой типа дефлектор

Рекомендовано в производство

- 31 Борейчак Г. И., Зейде Л. В., Фридман М. Р. Новый объектив с переменным фокусным расстоянием ЗСОПФ29-1
- 33 Цыкало Н. Д. Телевизионный цифроаналоговый преобразователь на микросхеме КР1118 ПА2А

ТЕХНИКА И ИСКУССТВО

- Продолжение дискуссии «Кинематограф — телевидение — видео: настоящее и будущее».
- 35 Козлов Л. К. Завтра мы пойдем в кино?
 - 40 Пааташвили Л. Г. Проблемы изобразительного решения фильмов методами трансформации изображения (из опыта кинооператора). Часть 1

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ОТДЕЛ

- 46 Дудкин К. И. Трюковая оптика и ее классификация
- 51 Конторович В. А. Нормирование расхода электроэнергии на киностудиях художественных фильмов
- 53 Лившиц Я. Л. Организация технологии производства видеофонограмм

ЗАРУБЕЖНАЯ ТЕХНИКА

- 57 Снегова С. Н. Гигантский цветной телеэкран
- 60 Бенедичук И. В., Быкова Т. П., Введенский Б. С., Фридланд И. В. Прецизионные оптико-механические устройства средств записи — воспроизведения на дисках. Часть 1
- 65 Коротко о новом

45, 73 БИБЛИОГРАФИЯ

ХРОНИКА

- 74 Плющ Г. А. Подписано соглашение
- 74 Дроздова М. А. Видеокино — проблемы становления
- 77 Ермакова Е. Ю. Как улучшить качество кинопроекционной аппаратуры
- 79 Попова О. Н. Встреча с молодыми киноинженерами
- 80 Рефераты статей, опубликованных в № 3, 1987 г.

CONTENTS

SCIENCE AND ENGINEERING

Galsky Yu. M. Prospects of Using Program-Target Management for Solving Scientific-and-Technical Problems in Cinematography

The paper deals with the prospects of using program-target methods and economic-mathematical models in organization, planning and management of scientific-and-technical progress in cinematography.

Ignatiev N. K., Umansky Yu. K. The Effect of Noise Suppression in Photographic Sound Track when Reproduced by the Transverse Scanning Method

Comparatively analysed is the signal-to-noise ratio obtained when photographic sound track is reproduced by the integration conversion method in current use and by the method of transverse sound track scanning. It is shown that the use of the transverse scanning method can substantially improve the signal-to-noise ratio.

Glebov B. A., Zaitsev V. V., Riabokon M. L., Shelipov V. L. Module Transistor Power Supply for 1-kw Film Projection Lamp

The paper considers the block-diagram and the result of testing a module transistor power supply built using four identical modules paralleled at the lamp output. The reference module circuitry is described in which power transistors are switched-off over the emitter circuits by means of a power MOS FET.

Zolotovskiy V. D., Odnolko V. V., Shaikovich D. V. TV Picture Definition when Shooting Close-ups

It is shown that the comparative analysis of qualitative characteristics of different type color TV cameras often results in their wrong estimates.

Azimov Ye. I., Usov Ye. B. Correction of Raster Distortions in Color TV Cameras

The paper describes the basic principles of designing a raster distortion corrector for color TV cameras. The operation modes of a linear frame-scan generator for the camera are considered.

Vaniev A. G., Diatlov V. M., Salov V. D. Low-Voltage Operation Mode in Multisignal Camera Tubes Using Mixed-Field Electron-Optical System

Presented are the results of studying the low-voltage operation mode in the JИИ-487 type multisignal vidicon.

Recommended for Production

Boreychak G. I., Zeide L. V., Fridman M. R. The New 350ПФ29—1 Zoom Lens

In the paper, the design features of the 350ПФ29—1 zoom lens are considered, and its basic technical specifications are given.

Tsykalo A. D. A Television D/A Converter Based on the KP 1118 ПА 2А Chip

The paper considers the design of the KP 111 ПА 2А chip. The block-diagram of the product and the schematic diagram of its digital section, the basic technical parameters are described.

TECHNOLOGY AND ART

Continuing the Discussion «Cinematography—Television—Video: Today and Tomorrow»

Kozlov L. K. Shall We Go to the Cinema Tomorrow?

35

In conversation with Doctor of Art Sciences L. K. Kozlov, discussed are some aspects of the relationship between Cinematography, Television and Video, and their interrelations with spectators.

Paatashvily L. G. The Problems of Artistic Film Decision by Picture Transformation Methods, Part I

40

The paper by a noted soviet cameraman deals with the problem how to make objects taken and screen pictures matched.

PRODUCTION SECTION

Dudkin K. I. Special Effect Optics and its Classification

46

In the paper, data are reported concerning the classification of industry-produced special effect optics components, namely camera lens attachments making it possible to produce artistic and information-content effects.

Kontorovich V. A. Rating of Electric Power Consumption in Feature Film Studios

51

In the paper, an analysis of electric power consumption in feature film studios is given. Presented are approximate data on design production capacities of film studios, specified capacity of lighting units and electric equipment, load factor and average service duration of the latters.

Livshits Ya. L. Organizing the Technology of Video-tape Record Production

53

The paper considers the problems of formalizing the technology of TV program production for Radio-TV-Centres.

FOREIGN TECHNOLOGY

Snegova S. N. The JumboTRON Gigantic Color TV Screen

57

Considered are units reproducing color television pictures on large screens of four types including the Sony JumboTRON.

Benedichyk I. V., Bykova G. P., Vvedensky B. S., Fridliand I. V. Precision Optic-Mechanical Units of Disk Recorder-Reproducers

60

The paper describes the design of precision optic-mechanical assemblies in video disk players. The operation of automatic tracking systems is analysed, automatic focusing systems and systems for controlling the laser-disk unit motor rotation frequency are considered.

Novelties in Brief

65

BIBLIOGRAPHY

73

NEWS ITEMS

Pliush G. A. Agreement is Signed

74

Drozdova M. A. Video Cinematography — Problems of Formation

74

Yermakova Ye. Yu. How to Improve the Quality of Film Projection Equipment

77

Popova O. N. Meeting with Young Film Engineers

79

УДК 778.5:338.28+778.5:658.5.012.2

Перспективы программно-целевого управления решением научно-технических проблем кинематографии

Ю. М. ГАЛЬСКИЙ (Всесоюзный научно-исследовательский кинофотоинститут)

Процесс перестройки, мощный импульс которому дали решения XXVII съезда КПСС, предусматривает не только интенсификацию научной и производственной деятельности, но и затрагивает весь организационно-хозяйственный механизм. Сложившиеся и привычные формы управления и планирования на современном этапе уже не удовлетворяют жестким требованиям ускоренного социально-экономического развития. Необходимы новые критерии оценок и учета повседневной работы отраслей, которые должны не только отражать объективную картину ситуации, но и позволить гибко и четко воздействовать на ход выполнения плановых работ с тем, чтобы оптимизировать всю хозяйственную деятельность с целевой установкой на максимальную эффективность. Возросшие объемы хозяйственной деятельности требуют качественно нового подхода к решению проблем планирования и управления на базе автоматизированных систем. Такой подход невозможен без коренной и научно обоснованной формализации всех этапов и целей повседневной работы и соответствующих документов, отражающих ее.

Процесс перестройки прямо относится и к кинематографии, техническое обеспечение которой последнее время подвергаются резкой и во многом справедливой критике. Причем первоочередной задачей становится интенсификация научных и опытно-конструкторских разработок, в которых закладывается фундамент кинотехники близкого будущего.

В публикуемой статье Ю. М. Гальского предложен один из возможных подходов к планированию и управлению исследовательской и опытно-конструкторской деятельностью, в котором использованы принципы и методы научного планирования, опирающиеся на системы автоматизации.

Опыт применения новых прогрессивных методов управления наукой наглядно показал, что формальное их использование, как и полный отказ от их внедрения приводит к отставанию от современных темпов научно-технического развития. Не менее актуальна проблема взаимосвязи плана социального развития отрасли и обеспечивающего его плана НИОКР.

Предлагаемая статья, на наш взгляд, актуальна как важностью рассматриваемых в ней проблем, так и остротой постановки и предлагаемых путей совершенствования научно-технического развития отрасли профессиональной кинематографии.

Отраслевой план научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) — совокупность планов предприятий, объединений и организаций данной отрасли и предприятий и организаций отраслей-соисполнителей. Он должен

учитывать программу научно-технического прогресса (НТП) до 2005 г. и конкретные задания народного хозяйства для каждой отрасли [1]. Указанные документы и разработанный проект тематического плана рассматриваются на ученых и научно-технических советах предприятий, организаций и объединений, согласуются по наименованию заданий и работ, исполнителям и соисполнителям, срокам, сметам и прочим показателям, а затем утверждаются коллегией и руководством министерства или ведомства. Для выполнения этой работы в отраслевом головном НИИ координируют деятельность соответствующих подразделений по планированию, прогнозированию, составляют смету на финансирование, материально-техническое снабжение, учет и отчетность.

НТП в отраслях в значительной степени определяют отраслевые головные научно-исследовательские учреждения (ОГ НИУ), на которые возложено составление сводных планов НИОКР отрасли [2]. Здесь особенно важна оперативность вышеперечисленных работ, которую могут обеспечить только оргтехника и ЭВМ. Но из-за различия между формами документов различных подразделений и их несопоставимости возникают существенные затруднения, что тормозит заполнение и автоматизированную обработку указанных документов в системе АСУ.

Чтобы устранить эти недостатки, необходима хорошо продуманная экономическая стратегия. Апрельский (1985 г.) Пленум ЦК КПСС, а затем совещание по вопросам научно-технического прогресса обстоятельно проанализировали сложившуюся обстановку, выдвинули и обосновали развернутую концепцию ускорения социально-экономического развития страны и на этой основе — достижения нового качественного состояния советского общества. Однако часто приходится сталкиваться с проблемами иного рода, вызванными тем, что еще не все наши кадры отрешились от прежних методов управления, от приверженности к экстенсивному ведению хозяйства.

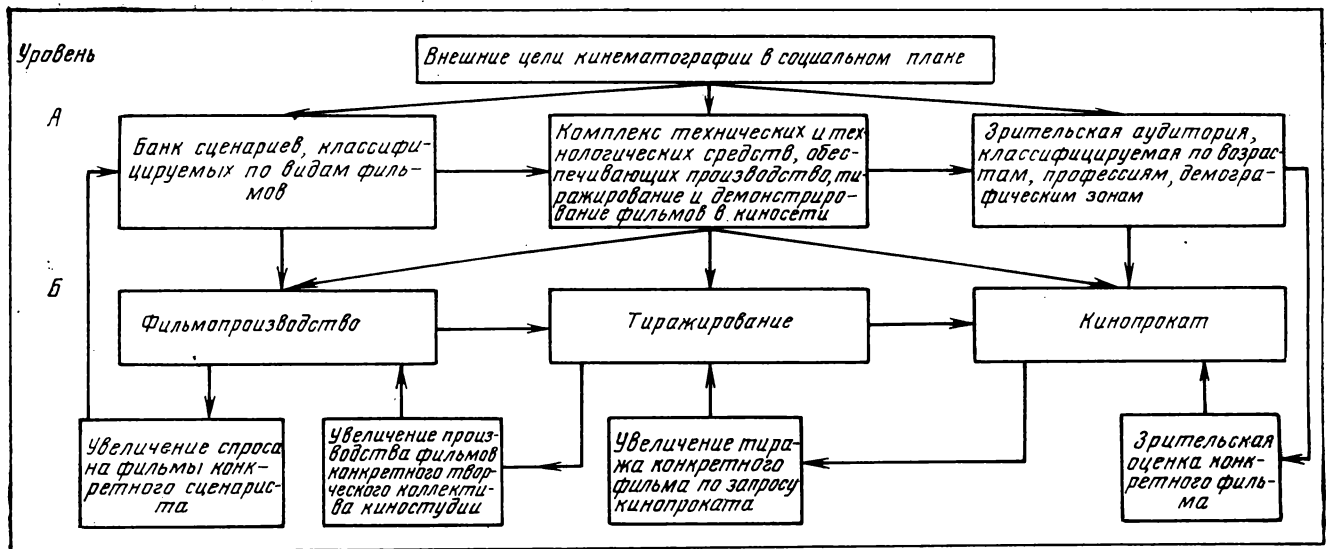


Рис. 1. Дерево целей НТП профессиональной кинематографии

Значительное улучшение в организации и проведении этих работ достигается за счет применения программно-целевого управления [3], экономико-математических моделей [4], например дерева целей НТП отрасли [5].

Дерево целей кинематографии можно представить на двух уровнях: А — идеологические и художественно-творческие цели; Б — технико-технологические. Рассматриваемые в данной статье цели уровня Б профессиональной кинематографии содержат три ветви-подотрасли: кинопроизводство (производство фильмов на 38 киностудиях), тиражирование (массовая печать фильмокопий на шести кинокопировальных фабриках) и кинопрокат (демонстрирование фильмов в киносети на 157 тыс. киноустановок страны) (рис. 1). Для обработки на ЭВМ данное дерево целей преобразовано в матрицу целей профессиональной кинематографии (табл. 1), показывающую целесообразность проведения работ на разных уровнях. Необходимо учесть, что совокупность всех возможных работ НИОКР может касаться разработки изделий, технологии, материалов и т. д., причем различных уровней агрегирования сложности, что до настоящего времени не учитывалось, а именно: деталей — Д, узлов — У, блоков — Б, аппаратов — А, комплексов — Кт, комплексов — Кс, заданий — З, программ — П, направлений — Нп, которые решают проблемы основных направлений — Он. Этот процесс можно представить следующим иерархическим рядом: Д → У → Б → А → Кт → Кс → З → П → Нп → Он. Наложение на матрицу целей профессиональной кинематографии иерархического ряда сложности агрегирования работ по направле-

ниям Н, И, Т, М, Дн, Др, Дст, которые утверждены ГКНТ СССР (Н — научные работы; И, Т, М — разработка новых соответственно изделий, технологий и материалов; Дн, Др, Дст — разработка новых документов соответственно нормативов, рекомендаций и стандартов [3] позволяет получить программно-целевую структурно-иерархическую матрицу профессиональной кинематографии — наиболее адекватную информационно-

Таблица 1. Пример заполнения программно-целевой иерархической матрицы НТП профессиональной кинематографии

Уровень разработки	Фильмопроизводство		Тиражирование				Кинопрокат					
	И		З		И		З		И		З	
	О	М	О	М	О	М	О	М	О	М	О	М
программ П	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0
заданий З	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1
комплексов Кс	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1
комплексов Кт	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0
аппаратов А	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0
блоков Б	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1
узлов У	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1
деталей Д	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0

И, З — изображение, звук — соответствующие данные относятся к оптико-механическому и звукотехническому оборудованию;

О, М — с использованием оптической (О) и магнитной (М) записи;

1, 0 — наличие и отсутствие необходимости проведения соответствующих работ в текущем периоде планирования.

логическую модель управления решением научно-технических проблем [6] (см. табл. 1).

Аналогично строятся структурно-иерархическая матрица штатов, объемов затрат по темам, структуры фонда зарплаты (а также распределения фондов поощрения) и материально-технического обеспечения и т. д. Такой подход создаст системное единство (адекватность) структур НИОКР, объемов затрат и т. д., что исключает обычно возникающие трудности при разработке каждой структуры в отдельности.

Полный цикл НИОКР обычно состоял из следующих стадий: НИР→ОКР→ППС (УС)→СП→ВР, где НИР, ОКР — научно-исследовательская и опытно-конструкторская работы; ППС (УС) — первая промышленная серия (установочная серия), СП — серийное производство; ВР — внедрение разработки. Эта последовательность стадий соответствовала периоду, когда разработчик планировал тематику от достигнутого, т. е. от восприятия им целесообразности и необходимости разработки конкретного новшества (технологии, материала и т. д.). Но в период перехода управления НТП от экстенсивного к интенсивному необходим и переход к планированию этих новшеств от их потребителя в народном хозяйстве [7]. Для этого необходимо продолжить совершенствование управления народным хозяйством, перейти к интенсивным методам экономики, повысить научный уровень планирования на всех иерархических уровнях системы «управление — исполнение».

В новых условиях особое значение приобретают планы социального развития предприятий, объединений, регионов и отраслей, т. е. социальный заказ потребителей новшеств в народном хозяйстве. В настоящее время при составлении плана НТП (НИОКР) следует исходить из социальных потребностей (социального плана развития) предприятий, объединений, которые должны формироваться главными специалистами ведомств как внутриведомственные наряды-заказы для НИИ, КБ и др.

Необходимо постоянно совершенствовать организационную структуру управления на всех его уровнях и во всех звеньях народного хозяйства, в том числе поднять роль главных специалистов ведомств. Для приведения в соответствие социального плана развития отрасли с планом НИОКР предлагается перейти на ретроспективное планирование в народном хозяйстве — от со-

Таблица 2. Основные стадии полного цикла НИОКР с учетом социального плана развития

Стадии работ	Перечень (направления) работ НТП								
Поисковые исследования	Исследования	Разработка опытного образца	Разработка первой промышленной серии	Серийное производство	Внедрение разработки	Социальный заказ отрасли (СЗО)	Социальный заказ региона (СЗР)	Социальный заказ предприятия (СЗПр)	Социальный заказ потребителя (СЗП)
Ис-сл	НИР	ОКР	ППС	СП	ВР	ОЗИ	РЗИ	ПрЗИ	ПЗИ
	НИТ	ОТР	ППТ	СТ	ВТ	ОЗТ	РЗТ	ПрЗТ	ПЗТ
	НИМ	ОМР	ППМ	СМ	ВМ	ОЗМ	РЗМ	ПрЗМ	ПЗМ
	НИДн	ОДнР	ППДн	СДн	ВДн	ОЗДн	РЗДн	ПрЗДн	ПЗДн
	НИДр	ОДрР	ППДр	СДр	ВДр	ОЗДр	РЗДр	ПрЗДр	ПЗДр
	НИДст	ОДстР	ППДст	СДст	ВДст	ОЗДст	РЗДст	ПрЗДст	ПЗДст

циального заказа потребителей (СЗП). СЗП должен учитываться в социальном заказе (плане) развития данного предприятия (СЗПр), который в свою очередь должен учитываться в социальном заказе региона (СЗР), последний — в социальном заказе (плане) соответствующих отраслей (министерств) (СЗО), а СЗО — в планах внедрения разработок (ВР) отраслей. С точки зрения разработчика полный цикл должен иметь во времени следующий вид: ТИР→НИР→ОКР→ППС (УС)→СП→ВР→СЗО→СЗР→СЗПр→СЗП, где ТИР — теоретико-исследовательская работа; остальные обозначения были приведены выше. С точки зрения потребителя ретроспективный план НТП должен составляться в таком порядке: СЗП→СЗПр→СЗР→СЗО→ВР→СП→ППС (УС)→ОКР→НИР→ТИР.

На основе предложенного подхода направления НИОКР ГКНТ СССР [2] можно представить так, как это показано в табл. 2.

Для повышения оперативности текущего контроля за выполнением НИОКР все параметры, характеризующие состояние выполнения плана НИОКР, были перенесены на карты с краевой перфорацией (типа К-5), где способом просечек закодированы номера и наименования тем отраслевого плана, сроки выполнения каждой стадии и этапа, наименования исполнителей и соисполнителей и т. п. Это позволило отбирать (сортировать) на виброселекторе перфокарты в любом варианте: по исполнителю, стадии и этапу, квар-

Таблица 3. Кодирование полного цикла НИОКР

Продолжение

Код ра-боты	Расшифровка содержания кодов стадий работ (к табл. 2 и 4)	Исполнители	Код ра-боты	Расшифровка содержания кодов стадий работ (к табл. 2 и 4)	Исполнители
<i>1 — стадия исследования</i>					
Н	ТИР — теоретико-исследовательская работа (когда нет подхода к разработке)	НИУ АН СССР, вузы и НИУ отраслей	Дн	ППДн — первые промышленные нормативные документы	» »
И	НИР — научно-исследовательская работа (когда есть аналогия разработки)	НИУ отраслей	Др	ППДр — первые промышленные регламентирующие документы	» »
Т	НИТ — научно-исследовательская работа по созданию новой технологии	То же	Дст	ППДст — первые промышленные стандартизирующие документы	НИУ, НИИ, КБ, НПО, ОП отраслей, Госстандарт
М	НИМ — научно-исследовательская работа по созданию новых материалов	» »	<i>4 — стадия передачи на производство</i>		
Дн	НИДн — научно-исследовательская работа по созданию новых нормативных документов	» »	Н	СЭ — серийное производство на экспериментальной установке	НИУ, НИИ, КБ, ОП отраслей
Др	НИДр — научно-исследовательская работа по созданию новых регламентирующих документов	НИУ отраслей, Госстандарт	И	СП — серийное производство изделий	Завод
Дст	НИДст — научно-исследовательская работа по созданию новых стандартизирующих документов	То же	Т	СТ — серийная технология	То же
			М	СМ — серийные материалы	» »
			Дн	СДн — нормативные документы для серийного производства	НИИ, КБ, завод
			Др	СДр — регламентирующие документы для серийного производства	То же
			Дст	СДст — стандартизирующие документы для серийного производства	НИИ, НПО, КБ отраслей, Госстандарт
<i>2 — стадия разработки (конструирования)</i>			<i>5 — стадия внедрения в народное хозяйство</i>		
Н	ЭКР — экспериментально-конструкторская работа (на выходе — экспериментальный образец)	НИУ АН СССР, вузы, НИУ отраслей	Н	ВЭ — внедрение научного эксперимента	Производство потребителя
И	ОКР — опытно-конструкторская работа (на выходе — опытный образец)	НИУ АН СССР, НИУ, КБ, НПО отраслей	И	ВР — внедрение разработки (изделия)	То же
Т	ОТР — опытно-технологическая работа (новая опытная технология)	То же	Т	ВТ — внедрение технологии	» »
М	ОМР — опытная разработка новых материалов (на выходе — новые образцы материалов)	НИУ АН СССР, НИУ, КБ, НПО отраслей	М	ВМ — внедрение материалов	» »
Дн	ОДнР — опытная разработка нормативных документов	НИУ, НИИ, КБ, НПО отраслей	Дн	ВДн — внедрение новых нормативных документов	» »
Др	ОДрР — опытная разработка регламентирующих документов	НИУ, НИИ, КБ, НПО отраслей, Госстандарт	Др	ВДр — внедрение новых регламентирующих документов	» »
Дст	ОДстР — опытные промышленные стандартизирующие документы	То же	Дст	ВДст — внедрение новых стандартизирующих документов	Госстандарт
<i>3 — стадия первых промышленных серий (установочных серий)</i>			<i>6 — стадия выполнения социального заказа отраслей</i>		
Н	ППЭ — первая промышленная экспериментальная установка	НИУ АН СССР, КБ, НПО, ОП отраслей	И	ОЗИ — отраслевой заказ на новое изделие	Производство потребителя
И	ППС — первая промышленная серия изделия	КБ, НПО, ОП отраслей	Т	ОЗТ — отраслевой заказ на новую технологию	То же
Т	ППТ — первая промышленная технология	НИУ, НИИ, КБ, НПО, ПО отраслей	М	ОЗМ — отраслевой заказ на новые материалы	» »
М	ППМ — первые промышленные материалы	То же	Дн	ОЗДн — отраслевой заказ на новые нормативные документы	» »
			Др	ОЗДр — отраслевой заказ на новые регламентирующие документы	» »
			Дст	ОЗДст — отраслевой заказ на новые стандартизирующие документы	» »

Примечание. Социальные заказы региона — Р (стадия 7), предприятия — Пр (стадия 8) и потребителя — П (стадия 9) составляются аналогично стадии 6 (см. табл. 2.)

Таблица 4. Полный цикл НТП по видам работ, стадиям, этапам и разделам (исполнителям)

Вещественные выходы										Документальные выходы										
Н — научные исследования			И — изделия			Т — технология			М — материалы			Дн — нормативные			Др — регламентирующие			Дст — стандартизации		
ста-дии	этапы	разделы	ста-дии	этапы	разделы	ста-дии	этапы	разделы	ста-дии	этапы	разделы	ста-дии	этапы	разделы	ста-дии	этапы	разделы	ста-дии	этапы	разделы
ТИР	Н0 Н1 Н2	1, 2...N » »	И0 И1 И2	1, 2...N » »	ТО Т1 Т2	1, 2...N » »	МО М1 М2	1, 2...N » »	Дн0 Дн1 Дн2	1, 2...N » »	Др0 Др1 Др2	1, 2...N » »	Дст0 Дст1 Дст2	1, 2...N » »	НИД НИДр	» »	НИДст »	»	»	»
ЭКР	Н3 Н4 Н5	» » »	И3 И4 И5	» » »	Т3 Т4 Т5	» » »	М3 М4 М5	» » »	Дн3 Дн4 Дн5	» » »	Др3 Др4 Др5	» » »	Дст3 Дст4 Дст5	» » »	ОДрР »	»	ОДстР »	»	»	»
ППЭ	Н6 Н7 Н8	» » »	И6 И7 И8	» » »	Т6 Т7 Т8	» » »	М6 М7 М8	» » »	Дн6 Дн7 Дн8	» » »	Др6 Др7 Др8	» » »	Дст6 Дст7 Дст8	» » »	ППДр »	»	ППДст »	»	»	»
СЭ	Н9 Н10	» »	И9 И10	» »	Т9 Т10	» »	М9 М10	» »	Дн9 Дн10	» »	Др9 Др10	» »	Дст9 Дст10	» »	СДр »	»	СДст »	»	»	»
ВЭ	Н11 Н12	» »	И11 И12	» »	Т11 Т12	» »	М11 М12	» »	Дн11 Дн12	» »	Др11 Др12	» »	Дст11 Дст12	» »	ВДр »	»	ВДст »	»	»	»

талу и году и т. д. Перфокарты печатали на автомате «Консул-235», одновременно с ними печатали перфоленты, являющиеся носителем информации и для ЭВМ. Это дало возможность отбирать перфоленты по выбранным на селекторе перфокартам, поскольку они имели идентичные номера, так как были отпечатаны также на «Консуле-235». Таким образом, был отпечатан отчет по форме ЦСУ ЗНТ (НПК). Далее по картам с краевой информацией (К-5) кодировали 80-колонные перфокарты — носители информации для ЭВМ. Последующие операции — получение необходимых логических «разрезов» для выполнения учетно-отчетных операций в процессе управления НТП — проводили уже на ЭВМ.

Такая перестройка управления НИОКР продолжается в НИКФИ уже ряд лет. В результате число тем сократилось в несколько раз, значительно возросло число комплексных тем и целевых программ. Это нашло отражение в прогнозе развития отрасли до 2005 г. Для проведения подобных мероприятий разработали несколько методических подходов, без которых выполнить поставленные задачи было бы невозможно.

Использование программно-целевого управления решением научно-технических проблем в отрасли позволило:

- ◇ привести в соответствие все разделы отраслевых планов по науке и технике с потребностями отрасли в интенсификации НТП;

- ◇ согласовать все стадии и этапы с точки зрения их преемственности и необходимости в рамках полного цикла (табл. 3);

- ◇ повысить обоснованность и надежность планов;

- ◇ рационально распределить ресурсы и сбалансировать плановые предложения исполнителей с возможностями предприятий отраслей исполнителей и соисполнителей, а также с возможностями комплексного обеспечения этих предложений;

- ◇ повысить контролируемость планов и отчетность по их исполнению за счет введения единых стадий и этапов полного цикла «исследование — разработка — внедрение» (табл. 4).

Таким образом, введение программно-целевых методов значительно улучшило структуру отраслевого плана. В результате выявлено, что основными принципами программно-целевого планирования и управления являются:

- ◇ строгая ориентированность всех составляющих процесса (целей, работ, их этапов, ресурсов) на достижение четко сформулированной цели, основанной на системном анализе структуры практических потребностей отрасли профессиональной кинематографии;

- ◇ централизация управления программой достижения цели на всех иерархических уровнях руководства и исполнения стадий и этапов работ;

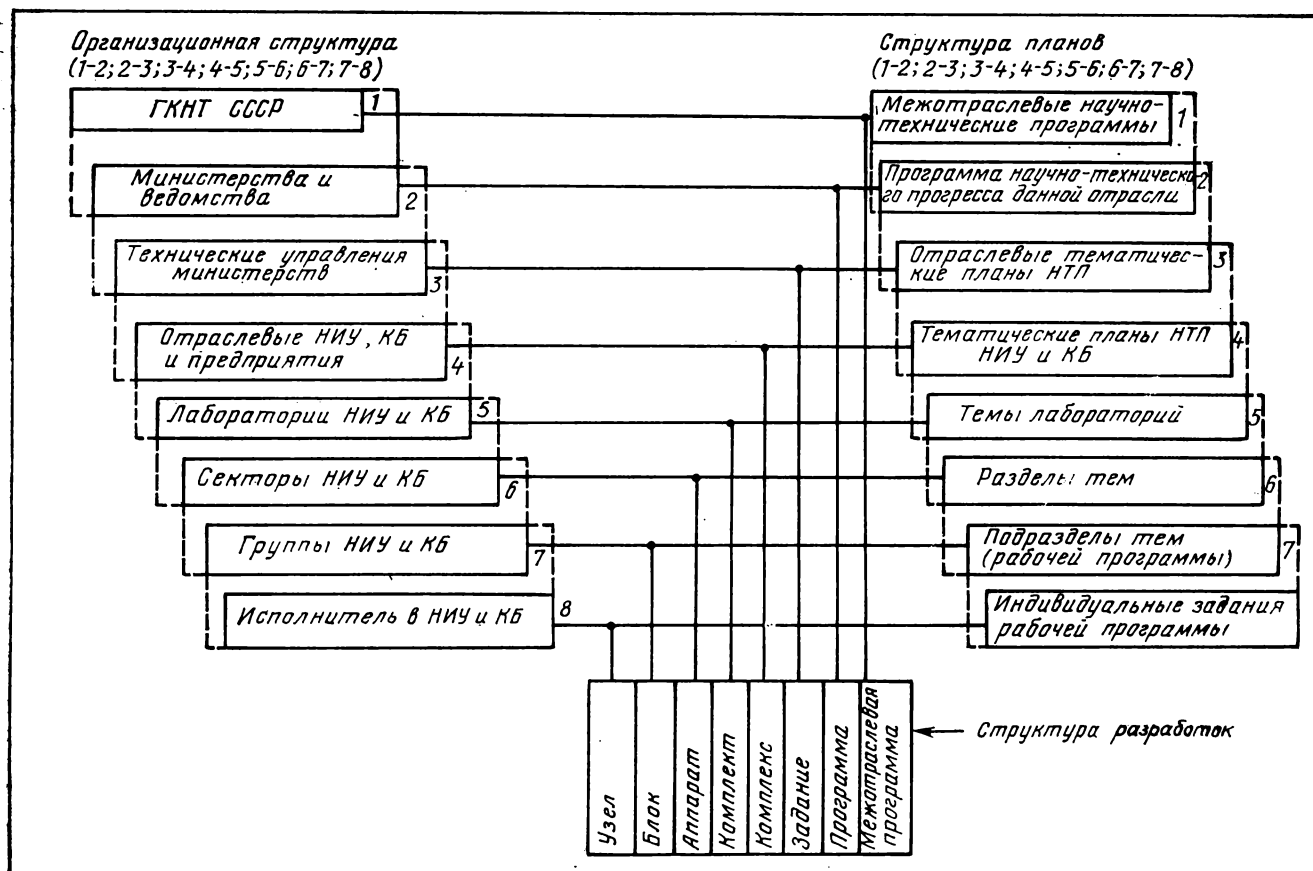


Рис. 2. Распределение функций комплексного планирования

◇ полнота цикла процесса реализации целей, охватывающего анализ потребностей практики, научного задела, создания новой техники и технологии и полноты их использования на предприятиях отрасли;

◇ системный характер процесса управления, реализующего обязательное правило: «цели — способы их достижения — ресурсы»;

◇ адаптивный характер управления определяющих взаимосвязей всех составляющих цикла подготовки, планирования и обеспечения реализации работ как по стадиям и этапам жизненного цикла разработки, так и по разделам, формирующим эти этапы по исполнителям.

Главный элемент целевой программы научных исследований и разработок — ее конечная (товарная) цель, которая определяет будущее желаемое (необходимое) состояние НТП в конкретной подотрасли по конкретному заданию [7].

Рассмотренный подход позволяет перейти от программы социального развития подотраслей (объединений, организаций и производств) к целевой программе НТП — к «слиянию» с программой НИОКР.

Совокупность заданий социального плана развития подотраслей составляет систему НТП профессиональной кинематографии, которая сформулирована также в целевой программе ГКНТ СССР. Цель программы отражает систему функционального назначения профессиональной кинематографии. Наряду с системой целей задают требование к процедурам ее достижения в виде нормативно установленных технико-экономических показателей (см. табл. 4).

Программно-целевое управление решением научно-технических проблем дало возможность подойти к решению вопроса правильного распределения функций комплексного планирования целей НТП, когда каждому иерархическому уровню управления (организационному) соответствует адекватная иерархия структуры планов [2]. Например, на уровень производственно-технического управления отрасли должен быть представлен отраслевой тематический план НИОКР в составе заданий, каждое из которых разворачивается (расшифровывается) до уровня составляющих его комплексов (рис. 2). Такой подход позволит освободить руководство и органы управления от рас-

смотрения мелких и второстепенных вопросов, которые можно решать на местах.

К основным факторам, препятствующим эффективному внедрению и функционированию программ, обеспечивающим внешние (товарные) народнохозяйственные цели, можно отнести следующие:

◇ недопонимание некоторыми руководителями организаций (предприятий) роли целевых программ из-за отсутствия необходимых знаний или нежелания проводить нововведения. Это приводит к нарушению структур финансирования и материально-технического снабжения, замене комплексного управления мелочным администрированием;

◇ пренебрежение руководителями предприятий к изучению той или иной методологии, проявляющееся в том, что на семинары и курсы повышения квалификации они направляют своих подчиненных, не имеющих прав управляющего воздействия на НТП;

◇ непонимание руководством целевых программ планирования и управления НТП приводит к подмене ими иерархии структур целевых программ иерархиями должностных структур и личностно-ситуационных связей, что нарушает информационно-логические модели планирования, составления смет и управления;

◇ существующая «Инструкция» («Положение») о составлении целевых программ содержит отдельные недостатки, которые деструктурируют систему целевого управления НТП;

◇ в «Положении» не очень четко показаны роль и место руководителя целевых программ и комплексных тем, так как, с одной стороны, его функция — руководить, т. е. управлять программами, но, с другой стороны, — он не правомочен распоряжаться финансами, кадрами, ресурсами.

При переходе на новую интенсивную методологию управления НТП необходимо организовать научно-практические занятия по изучению методологии программно-целевого управления.

Использование и развитие программно-целевой методики [8] позволяет разработать полную балансовую программно-целевую структурно-иерархическую матрицу межотраслевых комплексных тем, которая успешно отработывалась и использовалась в течение нескольких лет (табл. 5). Из таблицы видно, что отраслевой план разбит на подотраслевые разделы, которые в свою очередь разбиты на задания программы, а последние — на комплексные темы и т. д., т. е., согласно схеме, П → З → Кс и т. д. Причем сумма затрат всех лабораторий ОГ НИУ соответствует сумме затрат по всем темам. Такое же соотношение наблюдается по всем организациям отрасли и по отраслевым темам, т. е. сумма по строчкам равна сумме по колонкам матрицы, что позволяет оперативно ба-

лансировать сметы комплексных тем, составляющих целевые программы.

На основании накопленного опыта можно выделить следующие основные принципы ускорения достижения целей НТП:

◇ ориентированность всего процесса управления НТП на практические потребности отрасли, что обеспечивается введением регулярно выполняемых прогнозов развития отрасли интенсивными методами, а также ориентацией всех составных частей (разделов) процессов (стадий и этапов) НТП на конечные цели создания новой техники, технологии, материалов и систем;

◇ этапность процессов НТП, представляемых в виде логически упорядоченной последовательности характерных (регулярно повторяющихся) этапов (стадий) полного цикла процесса;

◇ иерархичность уровней детальности процессов создания новой техники, технологии, материалов до завершенных комплексов, имеющих определенные потребительские свойства и способность без дополнительных НИР удовлетворять практические потребности отрасли;

◇ согласованность всех стадий, этапов и уровней процессов НТП с функциями исполнителей (разделов) и уровнями руководства;

◇ отчетность исполнителей (и соисполнителей) перед руководством НИИ, КБ, предприятий в реализации ресурсов (кадровых, финансовых, материально-технических и т. д.), что достигается введением нормативов на затраты ресурсов по типовым этапам;

◇ сбалансированность планов НТП по затратам, кадрам, материально-техническим ресурсам, капитальному строительству на всех этапах и всех текущих плановых отрезках решения проблем НТП;

◇ контролируемость процессов решения отраслевых проблем НТП в любой момент времени для определения текущего состояния, что достигается введением характерных этапов и систем слежения за ходом решения проблем.

Введение в практику отраслевого планирования НИОКР условий и принципов комплексного целевого планирования НТП — процесс не однократный. Поэтому он требует времени и повышения уровня квалификации руководителей и исполнителей.

Внедрение этих принципов в практику НИКФИ — головного института Госкино СССР в области создания новой кинотехники и технологии — создаст основу для перехода отрасли кинематографии на качественно новый уровень ускорения НТП, который обеспечит значительный технико-экономический эффект за счет того, что:

◇ существенно (в несколько раз) повысится ориентированность отраслевых планов научных исследований и разработок на практические цели и потребности отрасли;

Таблица 5. Полная балансная программно-целевая структурно-иерархическая матрица межотраслевых комплексных тем Госкино СССР

Подотрасли Подподотрасли : Задания Номера комплексных тем	Фильмопроизводство				Тиражирование				Кинопрокат				Распреде- ние стоимо- сти по под- разделениям
	И		З		И		З		И		З		
	О	М	О	М	О	М	О	М	О	М	О	М	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Номера и наименования лабора- торий НИУ													
1	25	30	15	20	10	30	25	50	20	10	15	20	270
2	10	20	30	20	20	15	10	30	15	20	30	10	230
...
8	10	15	20	15	10	20	10	15	20	15	25	10	185
...
<i>m</i>	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Стоимость тем по плану НИУ	45	65	65	55	40	65	45	95	55	45	70	40	685 685
Номера и наименования пред- приятий Госкино СССР													
1	42	35	50	90	65	25	80	40	60	40	50	60	637
2	24	18	25	50	30	40	40	50	30	45	35	45	432
...
5	30	25	30	40	50	20	30	35	25	25	30	20	360
...
<i>n</i>	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Полная стоимость тем по предприятиям Госкино СССР	96	78	105	180	145	85	150	125	115	110	115	125	1429 1429
Номера и наименования пред- приятий других отраслей													
1	102	300	150	100	50	250	100	50	60	200	120	90	1572
2	150	250	200	300	90	50	100	100	120	50	70	130	1610
...
<i>k</i>	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Полная стоимость тем в ор- ганизациях других отраслей	252	550	350	400	140	300	200	150	180	250	190	220	3182 3182
Полная стоимость комплек- сных тем	393	693	520	635	325	450	395	370	350	395	375	385	5286 5286
Полная стоимость заданий в отраслевом плане	1086		1155		775		765		745		760		
Полная стоимость работ по подотраслям		2241				1540				1505			5286 5286

Примечания. 1. В строках и колонках для наглядности приведены условные единицы.
2. Обозначения И, З, О, М те же, что и в табл. 1.

◇ в 4...5 раз повысится комплексность отраслевого плана в результате исключения мелких разделов тем и параллельных разработок;

◇ в 10...20 раз сократится информационная емкость плановых и отчетных форм посредством введения типовых этапов и стадий процессов решения комплексных проблем;

◇ руководство освободится от мелкой (детальной) отчетности по НИОКР для управления ускорением разработок и внедрением комплексов;

◇ повысится ответственность исполнителей за структурно-целевую обоснованность их плановых предложений и одновременно сократятся затраты труда руководителей на составление, обсуждение, согласование планов и отчетность по ним;

◇ в несколько раз сократится число незавершенных работ вследствие укрупнения объемов и иерархической конкретизации работ;

◇ в десятки раз сократятся сроки подготовки сметы сбалансированных пятилетнего и годового отраслевых планов научных исследований и разработок;

◇ повысится темпы роста технического уровня и качества создаваемой кинотехники и технологии посредством агрегирования и структуризации в крупные комплексы;

◇ повысится надежность планов, существенно сократится число их корректировок и одновременно возрастет контролируемость руководством Госкино СССР (и НИКФИ) выполнения текущих плановых заданий.

Литература

1. Комплексная программа научно-технического прогресса СССР на 1986—2005 годы (по пятилетиям). Раздел 1. 8. Планирование и управление научными ис-

следованиями / Н. И. Александров, А. В. Алферов, В. Н. Архангельский и др. — М.: Изд-во АН СССР и ГКНТ СССР, 1983.

2. Гальский Ю. М., Ларионов Л. Г. Процедуры распределения функций программно-целевого управления НИОКР в отрасли по уровням иерархии. — В кн.: Труды III Всесоюзного симпозиума по планированию и управлению научными исследованиями и разработками. — М.: изд. ЦЭМИ АН СССР, 1976, с. 16—26.

3. Временное руководство к формированию программ работ по внедрению в производство новых видов продукции и технологических процессов. — М.: изд. ГКНТ СМ СССР и Госплана СССР, 1976.

4. Комков Н. И., Балаян Г. Г. Методические рекомендации по подготовке и формированию научно-исследовательских программ. — М.: изд. ЦЭМИ АН СССР, 1978.

5. Балаян Г. Г., Комков Н. И., Гальский Ю. М. Стандартное представление процесса достижения цели исследования. — В кн.: Математические методы анализа, оценки и планирования научных исследований и разработок. — М.: Изд-во АН СССР, 1975, с. 24—51.

6. Гальский Ю. М., Машкин Ю. Л. К вопросу повышения эффективности отраслевого планирования в результате применения метода иерархической структуризации при разработке тематического плана НИОКР. — В кн.: III Всесоюзный симпозиум по проблемам планирования и управления научными исследованиями и разработками, ч. III. — М.: изд. ЦЭМИ АН СССР, 1975, с. 61—71.

7. Гальский Ю. М. Повышение экономической эффективности НИОКР при переходе от экстенсивного к интенсивному развитию научно-технического прогресса отрасли. — В кн.: Интенсификация исследований и разработок и ускорение внедрения их результатов. — М.: Знание, 1986, с. 45—49.

8. Гальский Ю. М. Повышение эффективности функционирования НИИ и КБ при переходе к интенсивному управлению научно-техническим прогрессом. — В кн.: Проблемы совершенствования отраслевого управления. Научно-практическая конференция Министерства приборостроения и средств автоматизации и систем управления на базе Госплана Латв. ССР. — Рига: изд. Госплана Латв. ССР, 1986, с. 81—83.



«Техника и технология киноизображения»

Так называется IX Всесоюзная научно-техническая конференция, которая состоится 7—9 апреля 1987 г. в Москве по инициативе Госкино СССР, Союза кинематографистов СССР и НИКФИ.

Цель конференции — обмен опытом по разработке средств и методов техники и технологии киноизображения, обобщение достигнутых результатов, определение перспективных направлений в развитии техники фильмопроизводства.

Конференция проводится по следующим направлениям: современные тенденции в развитии изобразительного операторского искусства и требования к кинотехнике; проблемы

качества изображения в творчестве кинооператора; технология и технические средства постройки и отделки кинодекораций на натуре и в павильоне; современные требования к технологии гримирования и подготовки актера к съемке; современная кино-съемочная аппаратура для осуществления процесса кино съемки; технические средства для установки, передвижения и управления кино-съемочным аппаратом; оптические средства формирования изображения и создания спецэффектов, светофильтры, оптические насадки; экспедиционные технические средства и процессы; процессы и технические средства освещения объектов съемки на натуре,

в интерьере и павильоне; технические средства и процессы создания специальных и пиротехнических эффектов в объектах кино съемки; видеотехника в съемочном процессе; процессы и технические средства кино съемки на формате «Супер-35» информационное сообщение о состоянии и перспективах развития комбинированных кино съемок.

Для участников конференции будет организовано посещение киностудий.

АДРЕС ОРГКОМИТЕТА: 125167, Москва, Ленинградский проспект, 47, НИКФИ, Оргкомитет IX Всесоюзной научно-технической конференции.

УДК 778.534.452+778.534.49

Эффект подавления шума фотографической фонограммы при ее воспроизведении методом поперечного сканирования

Н. К. ИГНАТЬЕВ, Ю. К. УМАНСКИЙ (Всесоюзный научно-исследовательский кинофотоинститут)

Основные источники шума фотографической фонограммы — узкие продольные царапины, появляющиеся на звуковой дорожке в процессе эксплуатации фильмокопии, и гранулярность фотографического слоя киноплёнки [1, 2]. Рассмотрим эти составляющие общего потока шумов [3] при воспроизведении одноканальной фотографической фонограммы как обычным методом, т. е. интегральным считыванием в пределах ширины звуковой дорожки, так и исследуемым методом поперечного сканирования (ПС) [4, 5] с пороговой обработкой сигнала на выходе фотоприемника.

Ширину читающего штриха и соответствующий размер сканирующей апертуры в обычном методе и методе ПС будем считать одинаковыми. При этом пространственная фильтрация изображения звуковой дорожки в направлении, совпадающем с направлением движения киноплёнки, при воспроизведении обоими методами идентична, и указанные методы можно сопоставить на одномерной модели.

Шумы, обусловленные царапинами фонограммы

При рассмотрении этих шумов предположим, что оптическое пропускание светлого поля фонограммы равно единице, темного — нулю, а царапина непрозрачна. Случаи появления одиночных и групповых царапин рассмотрим отдельно.

Одиночными будем считать царапины, когда анализатор шума (прибор или человеческое ухо) воспринимает вносимые ими искажения звукового сигнала отдельно, т. е. если промежутки времени между воспроизведением пораженных отдельными царапинами участков фонограммы превышают время интеграции анализатора.

На рис. 1, а представлено распределение оптического пропускания по ширине звуковой дорожки, на которой присутствует царапина шириной h .

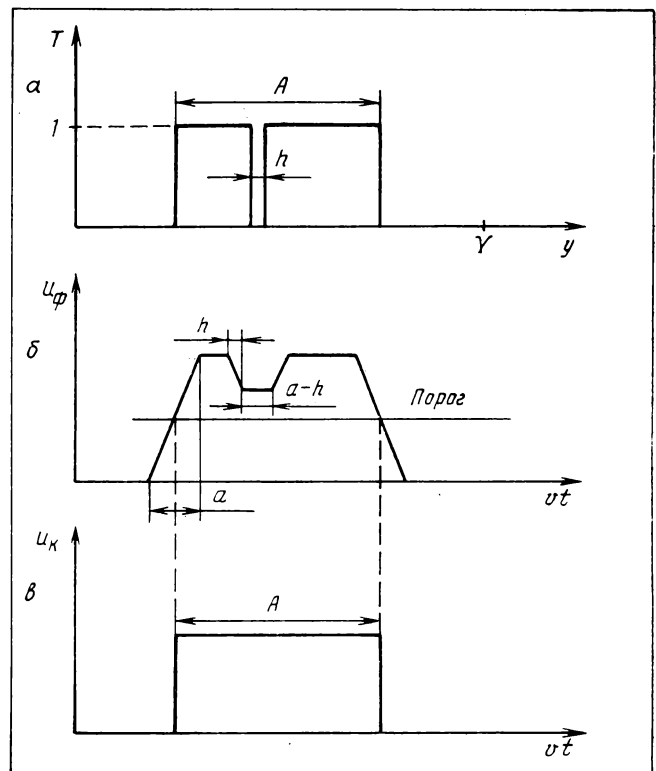
При воспроизведении обычным методом информационным параметром является интегральное оптическое пропускание звуковой дорожки в пределах читающего штриха, т. е. площадь «импуль-

са», показанного на рис. 1, а (без учета нормирования по ширине звуковой дорожки Y). Таким образом, царапина, появившаяся на светлом поле фонограммы, искажает мгновенное значение сигнала численно на величину h . С учетом равновероятности появления царапины в пределах Y , средняя погрешность выходного сигнала, вносимая одиночной царапиной, при воспроизведении обычным методом

$$\delta_{\text{ом}} = (A/Y)h, \quad (1)$$

где A — ширина светлого поля фонограммы.

Рис. 1. Исключение влияния царапин на светлом поле фонограммы



При воспроизведении методом ПС сигнал фотоприемника u_{ϕ} , соответствующий распределению пропускания на рис. 1, а, примет вид, представленный на рис. 1, б. Для наглядности последний показан в функции произведения vt , где v — скорость движения сканирующей апертуры по киноплёнке; t — текущее время (очевидно, что vt равно поперечной координате звуковой дорожки y). Если порог компаратора равен половине уровня сигнала фотоприемника, соответствующего светлостному полю фонограммы (как на рис. 1, б), то при условии $h < a/2$ (a — протяженность идеализированной прямоугольной апертуры в направлении сканирования) царапина, расположенная не ближе $a/2$ от границ светлого поля, не будет влиять на выходной сигнал компаратора u_n (рис. 1, в). При появлении же такой царапины вблизи границ светлого поля длительность этого сигнала уменьшится на величину h (в единицах vt).

Информационным параметром при воспроизведении методом ПС является длительность импульса компаратора. В результате наличие узкой царапины на расстоянии менее $a/2$ от границ светлого поля фонограммы искажает мгновенное значение выходного сигнала на величину h . Усредняя погрешность по ширине звуковой дорожки, получаем, что средняя погрешность выходного сигнала, вносимая при ПС одиночной царапиной,

$$\delta_{\text{пс}} = (a/Y)h. \quad (2)$$

Поскольку в принятых обозначениях максимальный размах выходного сигнала при обоих методах воспроизведения равен Y , с учетом (1) и (2) выигрыш в отношении сигнал/шум при использовании метода ПС по сравнению с обычным методом для шума, обусловленного узкими одиночными царапинами,

$$M_{\text{пс}} = A/a. \quad (3)$$

Групповыми будем считать царапины, когда создаваемый ими шум интегрируется. Вследствие взаимной независимости искажений выходного сигнала, обусловленных отдельными царапинами, общий шум при этом должен быть пропорциональным квадратному корню из их числа. Поскольку в данном случае отношения A/Y и a/Y пропорциональны числу царапин, искажающих сигнал соответственно при обычном методе и методе ПС, выигрыш в отношении сигнал/шум при использовании метода ПС для шума, обусловленного групповыми царапинами,

$$M_{\text{гц}} = \sqrt{A/a}. \quad (4)$$

Выражения (3) и (4) справедливы и в том случае, если оптическая плотность царапин конечна. Учет конечных значений, оптического пропускания светлого T_c и темного T_T полей фонограммы приводит к появлению в правых частях этих выражений множителя $1/(T_c - T_T)$, мало отличающегося от единицы.

Шумы, обусловленные гранулярностью носителя

Рассмотрим воспроизведение фонограммы, у которой среднее оптическое пропускание светлого поля равно T_c , темного — T_T , а зона перехода от светлого поля к темному пренебрежимо мала по сравнению с протяженностью апертуры a .

На рис. 2, а показано распределение среднего оптического пропускания по ширине такой звуковой дорожки и условно изображены наложенные на это распределение флуктуации пропускания, обусловленные гранулярностью фотографического слоя киноплёнки. Обозначим пространственные плотности этих флуктуаций на светлом и темном полях соответственно W_c и W_T .

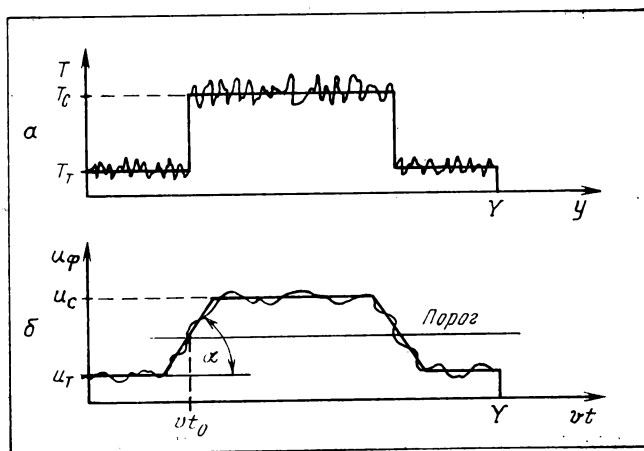
При воспроизведении обычным методом флуктуации оптического пропускания светлого поля усредняются интегратором с полосой пропускания, равной $1/A$. В результате среднеквадратичное отклонение (СКО) интегрального оптического пропускания светлого поля в пределах читающего штриха становится равным $k\sqrt{W_c/A}$, где k — коэффициент пропорциональности.

Поскольку флуктуации светового потока, проходящего при воспроизведении через какой-либо участок фонограммы, пропорциональны флуктуациям оптического пропускания этого участка и падающему на него световому потоку, для среднеквадратичного напряжения шума, определяемого гранулярностью светлого поля фонограммы, при воспроизведении обычным методом можно записать:

$$N_c = \mu I (A/Y) k \sqrt{W_c/A}, \quad (5)$$

где I — интегральный световой поток читающего штриха; μ — коэффициент фотоэлектрического преобразования.

Рис. 2. Фильтрация изображения звуковой дорожки при сканировании



В результате аналогичных рассуждений для шума, обусловленного гранулярностью темного поля фонограммы, получаем выражение для среднеквадратичного напряжения общего шума при воспроизведении обычным методом:

$$N_{\text{ом}} = (\mu I / Y) k \sqrt{W_c A + W_T (Y - A)}. \quad (6)$$

Амплитуда гармонического сигнала при воспроизведении обычным методом фонограммы с глубиной модуляции 100 % определяется половиной перепада светового потока при изменении интегрального оптического пропускания звуковой дорожки от T_c до T_T . Таким образом, в этом случае максимальное среднеквадратичное напряжение полезного сигнала

$$S_{\text{ом}} = \mu I (T_c - T_T) / 2 \sqrt{2}. \quad (7)$$

Из (6) и (7) находим отношение сигнал/шум при воспроизведении обычным методом

$$L_{\text{ом}} = Y (T_c - T_T) / 2 \sqrt{2} k \sqrt{[A W_c + (Y - A) W_T]}. \quad (8)$$

При воспроизведении методом ПС изображение звуковой дорожки подвергается пространственной фильтрации интегратором с полосой пропускания, равной $1/a$. Сигнал фотоприемника при сканировании звуковой дорожки с распределением пропускания, как на рис. 2, а, представлен на рис. 2, б (для наглядности, как и ранее, сигнал показан в функции величины vt). Уровни сигнала, соответствующие светлому и темному полям и обозначенные на рисунке как u_c и u_T , равны: $u_c = I' \mu T_c$, $u_T = I' \mu T_T$, где I' — интегральный световой поток в пределах сканирующей апертуры.

В моменты прохождения сканирующей апертуры через границы светлого поля фонограммы половина площади апертуры фильтрует шум гранулярности светлого поля, а половина — темного. По аналогии с (5) среднеквадратичное напряжение шума фотоприемника в этом случае

$$u_{\text{ш}} = \mu I' k \sqrt{(W_c + W_T) / 2a}.$$

Флуктуации указанных моментов пересечения порога компаратора прямо пропорциональны флуктуациям сигнала фотоприемника и обратно пропорциональны скорости изменения среднего значения этого сигнала, определяемой углом α (см. рис. 2, б). Таким образом, СКО момента пересечения порога t_0

$$\sigma_{t_0} = (u_{\text{ш}} \text{ctg } \alpha) / v = k \sqrt{a (W_c + W_T) / 2} / \sqrt{2(T_c - T_T) v}.$$

Информационным параметром при воспроизведении методом ПС является длительность импульса компаратора. Таким образом, отклонение момента пересечения порога от номинального вызывает пропорциональное ему изменение мгновенного значения выходного сигнала. Поскольку флуктуации двух моментов пересечения порога, соответствующих одной дорожке фонограммы, вза-

имно независимы, для среднеквадратичного напряжения шума, обусловленного гранулярностью носителя, при воспроизведении методом ПС получаем

$$N_{\text{пс}} = \rho k \sqrt{a (W_c + W_T) / (T_c - T_T) v}, \quad (9)$$

где ρ — коэффициент преобразования длительности импульса компаратора в напряжение.

В данном случае максимальное среднеквадратичное напряжение полезного сигнала

$$S_{\text{пс}} = \rho (Y/v) / 2 \sqrt{2}, \quad (10)$$

а отношение сигнал/шум при воспроизведении методом ПС с учетом (9) и (10)

$$L_{\text{пс}} = Y (T_c - T_T) / 2 \sqrt{2} [k \sqrt{a (W_c + W_T)}]. \quad (11)$$

Выигрыш в отношении сигнал/шум при воспроизведении фотографической фонограммы методом ПС по сравнению с обычным методом для шума, определяемого гранулярностью фотослоя носителя, с учетом (8) и (11)

$$M_{\text{гп}} = \sqrt{A W_c + (Y - A) W_T} / \sqrt{a (W_c + W_T)}. \quad (12)$$

Для необесшумленной фонограммы (т. е., когда $Y=2A$) получаем выражение

$$M_{\text{гп}}^* = \sqrt{A/a}, \quad (13)$$

которое совпадает с выражением (4).

Как следует из (4) и (13), выигрыш в отношении сигнал/шум при воспроизведении необесшумленной фотографической фонограммы методом ПС по сравнению с обычным методом практически не зависит от степени износа фонограммы. Из сравнения (3) и (4) следует, что наиболее эффективно подавляется шум, обусловленный одиночными царапинами, вызывающими при воспроизведении обычным методом характерные щелчки. Это также подтверждается проведенными ранее экспериментами [5].

В количественном отношении выражения (4) и (12) дают значения, близкие к экспериментальным результатам. В лабораторном макете устройства воспроизведения фотографических фонограмм методом ПС [5] фонограмма сканируется проекцией пятна электронно-лучевой трубки ЗЛЮ2Л. С учетом номинального диаметра пятна на экране и методики его измерения, а также использованного уменьшения при проекции в 15 раз, эквивалентный размер прямоугольной сканирующей апертуры в направлении сканирования $a \cong 50$ мкм.

Подстановка значений $a=50$ мкм и $A=500$ мкм (ширина необесшумленной паузы одной дорожки стандартной фотографической фонограммы) в выражения (4) и (13) дает $M_{\text{гп}} = M_{\text{гп}}^* = \sqrt{10}$. Это соответствует выигрышу в отношении сигнал/шум при воспроизведении методом ПС по сравнению с обычным методом, равному 10 дБ для новой и изношенной фонограмм (экспериментально опре-

деленная величина этого выигрыша равна 7 дБ в обоих случаях [5]).

Из (3), (4) и (12) следует, что подавление шумов при воспроизведении фотографических фонограмм методом ПС тем выше, чем меньше протяженность сканирующей апертуры a^* . С другой стороны, для подавления шума, обусловленного царапинами звуковой дорожки, значение a должно по крайней мере вдвое превышать ширину царапин (в противном случае выражения (3) и (4) не верны). Противоречия в требованиях к размеру апертуры можно устранить введением в устройство ПС логического блока, исключаяющего влияние дробления импульса компаратора на выходной сигнал.

Заключение

Воспроизведение фотографических фонограмм методом поперечного сканирования может обеспечить существенный выигрыш в отношении сигнал/шум по сравнению с применяемым в настоя-

* Данное утверждение справедливо лишь до тех пор, пока введенные идеализации не превращают рассмотренную модель фонограммы в неадекватную. Так, например, учет конечной ширины зоны перехода от светлого поля фонограммы к темному (т. е. отказ от принятой модели фонограммы с пренебрежимо узкой зоной перехода) приводит к выводу о существовании некоторого оптимального значения величины a , однако подробное рассмотрение этого вопроса выходит за рамки настоящей работы.

щее время методом интегрального преобразования. Физически это можно объяснить тем, что при поперечном сканировании шум обусловлен царапинами и гранулярностью лишь незначительной части площади звуковой дорожки в области гранич светлого поля фонограммы. Ширина этой «опасной зоны» определяется соответствующим размером сканирующей апертуры, поэтому с его уменьшением отношение сигнал/шум возрастает и характерный для фотографической фонограммы импульсный шум подавляется наиболее эффективно. В то же время при использовании метода интегрального преобразования на выходном сигнале сказываются гранулярность всей площади звуковой дорожки и царапины на всей ширине ее светлого поля.

Литература

1. Ишуткин Ю. М., Раковский В. В. Измерения в аппаратуре записи и воспроизведения звука кинофильмов. — М.: Искусство, 1985.
2. Бургов В. А. Теория фонограмм. — М.: Искусство, 1984.
3. Ишуткин Ю. М. Применение теории случайных потоков к анализу шума фонограмм. — Техника кино и телевидения, 1981, № 3, с. 3—7.
4. Westmijze W. K. A New method of counteracting noise in sound film reproduction. — SMPE J., 1946, 47, N 11, p. 426—440.
5. Уманский Ю. К. Воспроизведение фотографической фонограммы методом поперечного сканирования. — Техника кино и телевидения, 1985, № 7, с. 20—23.



УДК 778.23:621.32]:621.311.6

Модульный транзисторный источник электропитания кинопроекторной ксеноновой лампы мощностью 1 кВт

Б. А. ГЛЕБОВ (Московский энергетический институт),
В. В. ЗАЙЦЕВ, М. Л. РЯБОКОНЬ, В. Л. ШЕЛИПОВ (Всесоюзный научно-исследовательский кинофотоинститут)

В [1, 2] рассмотрены вопросы разработки малогабаритных источников питания (ИП) ксеноновых ламп мощностью 250 и 500 Вт и исследования характеристик этих ИП. Такие источники построены по модульному принципу, причем базовый модуль мощностью 250 Вт является самовозбуждающимся двухтактным инвертором с магнитным реактором в цепи тока силовых транзисторов.

Указанные модули могут работать параллельно на общую нагрузку для получения тока до 55 А, необходимого для питания ксеноновой лампы мощностью 1 кВт, а вход ИП подключен к однофазной сети напряжением 220 В. На структурной схеме такого ИП (рис. 1) $M1...M4$ — четыре идентичных модуля мощностью 250 Вт с пределами регулирования тока модуля 10...14 А. Каждый модуль вклю-

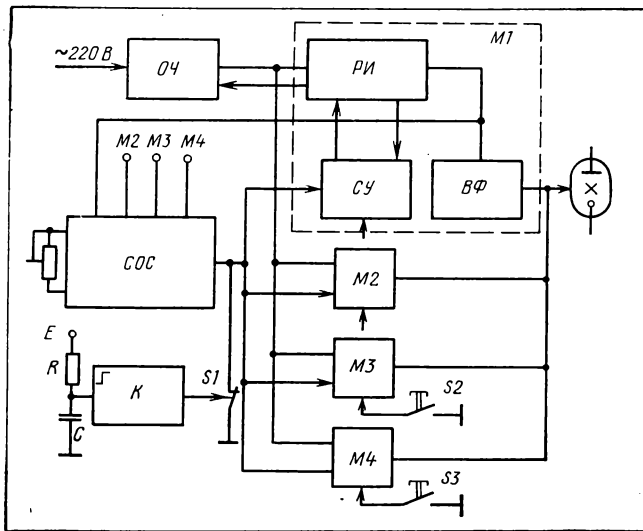


Рис. 1. Структурная схема источника питания

чает в себя регулируемый инвертор *РИ*, схему управления *СУ* и выходной выпрямитель с фильтром *ВФ*. Импульсы выходного тока *РИ* имеют треугольную форму с частотой следования 15...35 кГц, равной частоте преобразования. Выход *РИ* модулей *М1*...*М4* связан со схемой стабилизирующей обратной связи *СОС* при помощи трансформаторов тока (на схеме не показаны). Частота преобразования *РИ* определяется уровнем напряжения питающей сети и током лампы (в ИП применена амплитудно-импульсная модуляция; при увеличении сетевого напряжения и уменьшении тока лампы частота растет). В источнике частоты преобразования модулей не синхронизированы, т. е. взаимное расположение моментов переключения силовых транзисторов модулей произвольное. Частоты преобразования в различных модулях одного ИП могут отличаться в пределах $\pm 5\%$ из-за разброса характеристик использованных радиодеталей (в *СУ* каждого модуля имеется возможность подстройки частоты преобразования).

Каждый модуль имеет предохранитель в цепи силового питания и светодиодную индикацию. При неисправности модуля сгорает предохранитель и светодиод гаснет. Однако ИП сохраняет работоспособность (максимальный ток лампы уменьшается на 25%), так как при этом одновременно отключается выход *РИ* неисправного модуля от *СОС* и оставшиеся модули продолжают работать в неизменных режимах.

Общая часть *ОЧ* источника имеет структурную схему, рассмотренную в [2]. Отличия заключаются в использовании элементов на большой входной ток (до 10 А), применении входного дросселя индуктивностью 5 мГн и увеличении емкости входного фильтра до 1800 мкФ (при этом размах пульсаций

на конденсаторах фильтра не превышает 19 В). Для удобства объяснения принципов управления ИП на рис. 1 схема *СОС* вынесена из *ОЧ*.

Ток ксеноновой лампы стабилизируется следующим образом. На выходе *СОС* формируется уровень напряжения, пропорциональный усредненному суммарному току модулей, т. е. току лампы. Этот уровень поступает на входы управления *СУ* всех модулей (общая магистраль управления). Ток на выходе каждого модуля устанавливается пропорциональным уровню напряжения на магистрали. Если ток лампы изменяется, например, в сторону увеличения, уровень напряжения на магистрали понижается, что в результате приводит к уменьшению тока лампы и компенсации первоначального изменения. В ИП применен общий потенциометр регулировки тока лампы, при помощи которого изменяется уровень напряжения на магистрали и соответственно одновременно меняются токи на выходе каждого модуля. Пределы регулирования тока лампы при включенных четырех модулях 40...55 А. Модули ИП имеют входы отключения с помощью кнопок *S2* и *S3*. При нажатой кнопке вход *СУ* соответствующего модуля шунтируется и *РИ* выключается. При отключении одного модуля пределы регулирования тока 30...40 А, при отключении двух — 20...30 А. Расширение пределов регулирования тока лампы за счет отключения модулей имеет то преимущество, что оставшиеся модули продолжают работать в неизменных (как правило, оптимальных) режимах.

В разработанном источнике предусмотрена также возможность отключать все модули при шунтировании магистрали управления. При этом силовые ключи всех *РИ* закрыты. Указанная возможность использована для формирования интервала времени, необходимого для заряда конденсаторов входного фильтра. В исходном состоянии в схеме запуска ключ *S1* замкнут и модули *М1*...*М4* выключены, при этом ток на их входе не шунтирует цепь заряда входных конденсаторов. На вход компаратора *К* поступает сигнал с конденсатора *RC* цепочки, постоянная времени которой равна или превышает необходимое время заряда конденсаторов входного фильтра (0,1...0,2 с). По истечении указанного времени компаратор срабатывает, и ключ размыкается. При этом на магистраль поступает управляющее напряжение и модули начинают работать. Аналогично рассмотренному выполнены схемы защиты от превышения и понижения напряжения сети и схема защиты от длительного короткого замыкания (*КЗ*) на нагрузку. В схемах защиты от изменения сетевого напряжения на компараторах защиты сравнивается с опорным уровень напряжения, пропорциональный текущему значению напряжения сети. При превышении допустимых пределов сетевого напряжения (например, 250 и 180 В) компараторы срабатывают и магистраль

шунтируется, что приводит к выключению модулей. Защита от длительного КЗ позволяет уменьшить токопотребление и тепловыделение при КЗ. Для ее осуществления используется информация об уменьшении при КЗ напряжения на обмотках силовых трансформаторов *РИ*. Выпрямленный сигнал с одной из обмоток поступает на конденсатор, цепь разряда которого имеет достаточную постоянную времени, например 10 с. При КЗ на выходе ИП конденсатор разряжается, через 10 с компаратор срабатывает, и магистраль шунтируется. Первоначально (при включении сети) конденсатор заряжается от схемы запуска.

В рассматриваемом ИП использованы модули, в которых в качестве транзистора, выключающего цепь эмиттера, применен МДП транзистор КП921А ($R_{си\ отн} = 0,1 \text{ Ом}$; $I_{си} = 10 \text{ А}$; $U_{зи} = U_{си} = 50 \text{ В}$; $C_{вх} = 2000 \text{ пФ}$; $U_{з\ пор} = 12 \text{ В}$).

Применение МДП транзистора позволяет уменьшить мощность, потребляемую цепями управления, что дает возможность выполнить схему управления в виде специализированной полупроводниковой микросхемы, обладающей высокой надежностью и низкой стоимостью.

На рис. 2 показана схема *РИ* [1] с МДП транзистором *VT2* (*L1-1*, *L1-2* — магнитный реактор; *T* — силовой трансформатор; *C2* — конденсатор цепи формирования траектории переключения транзисторов *VT1*, *VT3*; *VD2*, *VD8* — стабилитроны, ограничивающие напряжение на базе при обрыве эмиттера. Начальное открывание транзисторов *VT1*, *VT3* и тактирование осуществляется от обмотки обратной связи *W_Б* при помощи резисторов *R3*, *R4* и диодов *VD4*, *VD6*. Для повышения экономичности использовано пропорционально-токовое управление транзисторами *VT1*, *VT3* (трансформаторы тока *ТТ1*, *ТТ2*, диоды *VD5*, *VD7*). Транзистор *VT2* открывается напряжением от источника питания управления 20 В (*R2*) и от обмотки *W_Б* (*R1*). На резисторе *R_Т* выделяется сигнал, пропорциональный текущему значению коллекторного тока *VT1* (*VT3*), который используется в *СУ*.

Показанная на рис. 3 схема обеспечивает выключение МДП транзистора на время длительности фронтов переключения силовых транзисторов. С обмотки *W_Б* через диод *VD2* (*VD4*), резистор *R2* и диод *VD3* заряжается конденсатор *C1* до пикового значения напряжения на ней. Во время длительности фронтов напряжение на обмотке падает, диоды *VD2...VD4* закрываются и конденсатор *C1* начинает перезаряжаться через резистор *R1* и транзистор *VT1*. При этом транзистор *VT1* открывается, открывая в свою очередь транзисторы *VT2* и *VT3*. Открытым транзистором *VT3* шунтируется цепь затвора МДП транзистора *VT4*, и он закрывается. После окончания фронтов переключения конденсатор *C1* вновь начинает заряжаться, транзисторы *VT1...VT3* закрываются, и потенциал на затворе *VT4* начинает повышаться по мере заряда

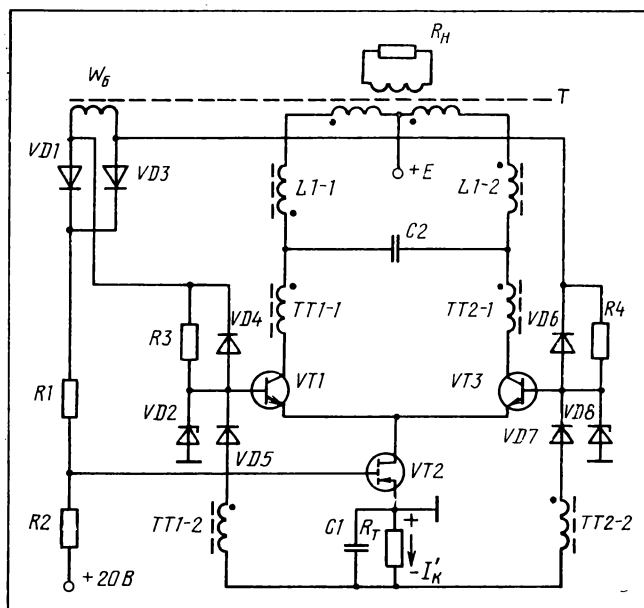


Рис. 2. Двухтактный инвертор с магнитным реактором и выключающим МДП транзистором

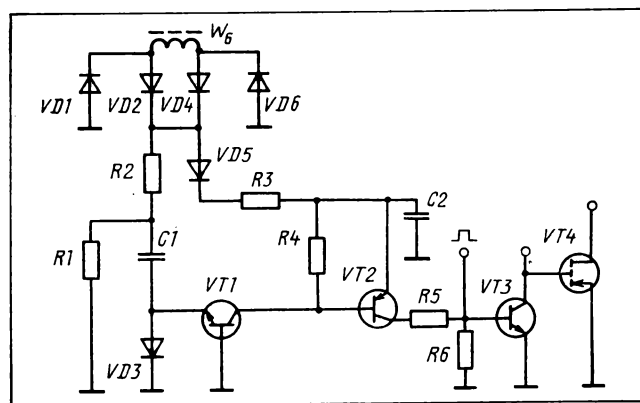


Рис. 3. Схема пикового детектора и предусилителя

его $C_{вх}$ через *R1* и *R2* (см. рис. 2); при достижении напряжения $U_{пор}$ транзистор *VT4* включается. Транзистор *VT4* в следующем рабочем такте вновь выключается после срабатывания компаратора *СУ* и появления положительного импульса на базе транзистора *VT3*.

Был проведен полный комплекс исследований, аналогичных рассмотренным в [2], подтвердивших высокую надежность и качественные характеристики разработанного ИП. Исследования переходных процессов включения лампы показали, что ИП при работе с одноимпульсным зажигающим устройством обеспечивает надежное зажигание ксеноновых ламп

Характер изменения тока при включении лампы исключает вредную перегрузку электродов лампы по току, влияющую на уменьшение срока ее службы. Разработанный источник имеет кпд около 79 % ($I_{дл}=45$ А, $U_{дл}=22,8$ В), а коэффициент мощности 0,77 (максимальный ток сети 9,2 А). Коэффициент пульсаций тока лампы менее 1 %, коэффициент неустойчивости тока лампы при изменении сетевого напряжения в пределах $\pm 10\text{...}15\%$ также менее 1 %. Масса ИП около 25 кг.

При стендовых испытаниях разработанного источника на реальную нагрузку в течение 25 дней проведено 500 циклов (20 мин работы, 10 мин перерыв) включения ксеноновой лампы ХНР 1000/НТР OFR (мощность 1 кВт). Отказов ИП не

наблюдалось, лампа зажигалась с первого импульса.

В исследованиях характеристик МДП транзисторов авторам оказал помощь к. т. н. В. М. Бедеров.

Литература

1. Транзисторный источник электропитания кинопроекционной ксеноновой лампы мощностью 250 Вт / Б. А. Глебов, В. Ю. Голиков, В. В. Зайцев, М. Л. Рябконов. — Техника кино и телевидения, 1986, № 6, с. 24—27.

2. Модульный транзисторный источник электропитания кинопроекционной ксеноновой лампы мощностью 0,5 кВт / Б. А. Глебов, В. Ю. Голиков, В. В. Зайцев и др. — Техника кино и телевидения, 1986, № 8, с. 13—14.



УДК 621.391.88:[621.397.61:621.397.132

Четкость телевизионного изображения при передаче общих планов

В. Д. ЗОЛОТОВСКИЙ, В. В. ОДНОЛЬКО, Д. В. ШАЙКЕВИЧ

Развитие техники ТВ вещания и предъявляемые к ней требования определили большое разнообразие эксплуатирующейся на телецентрах страны аппаратуры, в первую очередь, передающих камер цветного телевидения. В настоящее время на телецентрах одновременно находятся в эксплуатации как отечественные камеры КТ-116М, КТ-132 и КТ-178, так и зарубежные TTV-1515, KCU-40, Marck VIII.

Такое разнообразие камер с различными опто-электронными характеристиками, а именно размерами изображения и минимальным значением фокусного расстояния объектива оптико-механической системы, приводит к тому, что используемая в настоящее время сравнительная оценка четкости ТВ камер по глубине модуляции видеосигнала от штриховой части испытательной таблицы на определенной отметке при ее точном вписывании в растр не дает возможности оценить способность ТВ камер различать детали объектов, поскольку объективы разных ТВ камер имеют различные значения минимальных фокусных расстояний.

В статье рассмотрены вопросы расчета и изменения четкости ТВ изображения при передаче общих планов различными типами ТВ камер.

В табл. 1 приведены основные типы эксплуатирующихся на телецентрах страны ТВ камер, а в табл. 2 технические характеристики наиболее распространенных отечественных и зарубежных объективов с переменным фокусным расстоянием.

При визуальной оценке по экрану монитора четкости ТВ изображения определяется разрешение детали, минимальный размер которой определяется стандартом разложения и соответствует крайней передаваемой частоте F МГц ТВ сигнала [1]

$$F = p[kz^2n(1-\beta)/2(1-\alpha)], \quad (1)$$

где p — коэффициент сокращения полосы частот [2] ($p=0,75\text{...}0,85$); k — формат кадра; z — число строк разложения; n — число кадров в 1 с; β , α — относительная величина времени обратного хода по кадрам и строкам. Тогда

$$z = \sqrt{\frac{2F(1-\alpha)}{pkn(1-\beta)}}. \quad (2)$$

С учетом формулы (2) при заданном формате кадра $k=a/b=4/3$, где a , b — линейный размер вдоль

Таблица 1. Основные типы ТВ камер, используемых на ТЦ страны

Камера	Диаметр передающей трубки, мм	Объектив
КТ-116М	32	«Радуга-М»
КТ-132	32	«Радуга-М» «Сокол» «Variogon 2,1/20-600»
КТ-178	26	ОЦТ 35×13 ОЦТ 10×14
TTV-1515	32	«Angenieux 42*» «Angenieux 15*»
KCU-40	32	«Variogon 2,1/20-600»
Marck VIII	32	«Varotal XXII B» «Varotal XXX» «Angenieux 15×18L81» «Varotal XVI C»

Таблица 2. Технические характеристики наиболее распространенных объективов

Объектив	Диаметр передающей трубки, мм	Оптические характеристики объективов						
		Размер изображения, мм ²	Диагональ, м	Интервал изменения фокусного расстояния, мм	Максимальное относительное отверстие	Интервал расстояний до снимаемого объекта, м	Горизонтальное угловое поле зрения, град	Задний верхний отрезок в воздухе, мм
«Радуга-М»	32	17,1×12,8	21,4	22...220	1:2,2	1,85...∞	42...4	—
«Сокол 20×29»	32	17,1×12,8	21,4	29...585	1:2,1	3...∞	33...1,5	—
«Variogon 2,1/16-240»	32	17,1×12,8	21,4	16...240	1:2,1	0,4...∞	56...42	61,7
«Variogon 2,1/20-600»	32	17,1×12,8	21,4	20...600	1:2,1	0,85...∞	45...1,6	61,7
«Angenieux 42×32»	32	17,1×12,8	21,4	32...1350	1:2,3	4...∞	30...0,7	—
«Angenieux 15×17»	32	17,1×12,8	21,4	17...262	1:2	0,8...∞	52...3	—
«Varotal XXII B»	32	17,1×12,8	21,4	21...210	1:2,9	1,2...∞	44...4,4	—
«Varotal XXX»	32	17,1×12,8	21,4	16...160	1:2,2	0,45...∞	56...6	—
«Varotal XVI C»	32	17,1×12,8	21,4	31,75...508	1:2,2	3...∞	29...1,8	—
ОЦТ 35×13	26	12,8×9,6	16	13...460	1:1,7	0,8...∞	52...1,6	—
ОЦТ 10×14	26	9,6×12,8	16	14...140	1:1,8	0,8...∞	49...5,2	—
«Variogon 1,7/16-480»	26	9,6×12,8	16	16...480	1:1,7	0,85...∞	43...1,5	59,7
«Variogon 1,7/12,5-190»	26	9,6×12,8	16	12,5...190	1:1,7	0,7...∞	58...4	71,6
«Angenieux 15×13»	26	12,8×9,6	16	13...195	1:1,5	0,8...∞	52...3	—
«Angenieux 42×24»	26	12,8×9,6	16	24...1000	1:1,7	4...∞	30...0,7	—

строки и кадра, определим размер элемента разложения. Очевидно, что минимальный размер разрешаемого элемента равен:

$$d_0 = a/N_z = a/kz, \quad (3)$$

где $N_z = kz$ — число элементов разложения в строке.

Следовательно, пространственная частота изображения на фотослое передающей трубки

$$\nu = \frac{1}{2d_0} = \frac{k}{2a} \sqrt{\frac{2F(1-\alpha)}{pkn(1-\beta)}} \quad [мм^{-1}], \quad (4)$$

где (a и d_0 измерены в мм).

Пусть испытуемые ТВ камеры находятся на расстоянии L от объекта наблюдения, причем L следует выбирать равной 50...100 f' , где f' — фокусное расстояние объектива с переменным фокусным расстоянием ТВ камеры. Тогда, с учетом формулы (3), минимальный размер различаемого элемента на объекте

$$D = \frac{aL}{kf' \sqrt{\frac{2F(1-\alpha)}{pkn(1-\beta)}}}. \quad (5)$$

Анализ формулы (5) показывает, что при прочих равных условиях размер визуально наблюдаемого элемента прямо пропорционален длине строки и обратно пропорционален фокусному расстоянию объектива. На первый взгляд такой вывод тривиален. Однако, проанализировав табл. 2, можно заметить, что в большинстве объективов как минимальные, так и максимальные значения фокусных расстояний отличаются друг от друга в некоторых случаях в несколько раз. Это приводит к тому, что при показе общих планов оператор устанавливает минимальное значение фокусного рас-

стояния, которое для объективов разных типов различно. При этом, как следует из формулы (5), большему из минимальных значений фокусного расстояния, при одинаковых размерах кадра и дистанции съемки, соответствует меньший размер различаемого элемента или большая кажущаяся четкость. Именно здесь и возможна ошибка при оценке разрешающей способности различных ТВ камер. Отметим, что уменьшение размеров кадра, диктуемое требованиями снижения габаритов камеры, энергопотребления и т. д., увеличивает кажущуюся четкость при сохранении стандарта разложения, фокусное расстояние объектива, дистанцию съемки и пр.

Определим размер наблюдаемого элемента на предмете при использовании серийно выпускаемой цветной ТВ камеры КТ-132 с объективами «Радуга-М», «Сокол» и «Variogon 2.1/20—600» фирмы Shneider. При этом пусть ТВ камера находится на расстоянии $L=4$ м от объекта наблюдения, а частота $F=5$ МГц. С учетом данных табл. 1 и 2, а также при $\alpha=0,16$, $\beta=0,08$ и $p=0,8$ из формулы (5) получим, что при минимальном фокусном расстоянии объективов размер элемента на объекте наблюдения оказывается равным при использовании объективов

- «Радуга-М» $D=4$ мм;
- «Сокол» $D=3,03$ мм;
- «Variogon 2,1/20-600» $D=4,4$ мм.

Полученные результаты показывают, что при использовании объектива «Сокол» четкость КТ-132 наивысшая, т. е. различаемый элемент на предмете наименьший, хотя на самом деле она во всех трех случаях одинакова, если фокусное расстояние

объектива устанавливать равным большему из минимальных его значений для трех объективов.

Таким образом, если (по каким-либо причинам) необходимо сопоставить различные типы ТВ камер по величине четкости, то поступать надлежит следующим образом.

Для всех участвующих в испытаниях камер по формуле (5) с учетом конкретных значений минимального фокусного расстояния объектива и размеров кадра рассчитывается величина наблюдаемого элемента. На штриховой мире, ориентировочный рисунок которой показан на рис. 1, выбирается группа штрихов, пространственная частота которых соответствует линейному размеру наблюдаемого данной камерой элемента, рассчитанного по формуле [5].

После этого все камеры располагаются на соответствующем расстоянии L от объекта наблюдения, каковым в этом случае служит штриховая мира, показанная на рис. 1. Это расстояние будем отсчитывать от поверхности штриховой миры до передней поверхности первой линзы объектива ТВ камеры. Если поступать строго, то это расстояние должно было бы отсчитываться от поверхности штриховой миры до точки переднего фокуса объектива, так как расстояние от точки переднего фокуса до передней поверхности первой линзы объектива, называемое передним отрезком и обозначаемое S_F , для различных объективов неодинаково и, как правило, неизвестно. Однако если $L \gg f'_{\text{мин}}$, то и $S_F \ll L$ и, следовательно, неточностью в определении L при расчете D можно пренебречь.

После этого видеосигналы с ТВ камер подаются на входы мониторов и на экранах последних рассматривается штриховая группа, номер которой определен ранее при расчете D . Визуально определяется разрешение штрихов группы \ll и камеры сравниваются по разрешению штрихов соответствующей группы. Следует отметить, что визуальное определение четкости носит псевдообъективный характер, так как связано со зрением и психофизическими качествами конкретного наблюдателя.

Рис. 1. Штриховая мира для сравнительного анализа телевизионных камер по величине четкости с группами штрихов различной пространственной частоты

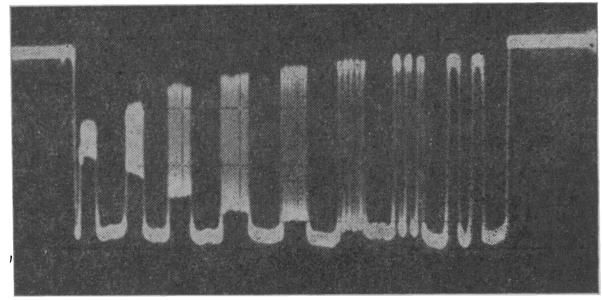
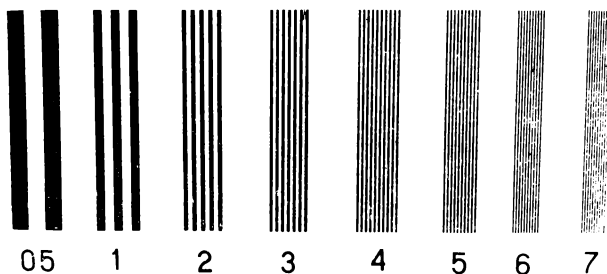


Рис. 2. Осциллограмма видеосигнала от групп штрихов миры, показанной на рис. 1, полученная на телевизионной камере КТ-178 с объективом с переменным фокусным расстоянием ОЦТ35×13

Поэтому более объективен метод сравнения различных ТВ камер с точки зрения четкости по размаху видеосигнала от соответствующей группы штрихов миры (см. рис. 1). При этом видеосигнал с соответствующей камеры подается на вход осциллографа с выделением строки, на его экране наблюдается видеосигнал строки, элементами которого являются все группы штриховой миры. Типичная осциллограмма такого видеосигнала представлена на рис. 2. Измерив размах видеосигнала соответствующей каждой камере группы штрихов, легко сделать заключение о сравнительной величине четкости каждой камеры. Очевидно, что большей четкостью будет обладать та камера, которая дает наибольший размах видеосигнала соответствующей группы штрихов.

Выводы

Оценка ТВ камер по величине четкости при передаче общих планов, т. е. в том случае, когда фокусное расстояние объектива минимально, приводит к неверным результатам из-за того, что для различных объективов их минимальные фокусные расстояния отличаются друг от друга.

Достоверные результаты при оценке ТВ камер по величине четкости могут быть получены, если с учетом формулы (5) рассчитана величина D наблюдаемого объекта, определена группа штриховой миры с соответствующей пространственной частотой и измерена величина ее видеосигнала.

При уменьшении формата кадра и связанных с этим габаритов передающей ТВ трубки при прочих равных условиях увеличивается четкость, что связано с уменьшением размеров наблюдаемого элемента.

Литература

1. Телевидение / Под ред. П. В. Шмакова. — М.: Связь, 1970.
2. Халфин А. М. Основы телевизионной техники. — М.: Сов. радио, 1955.

УДК 621.391.837.22:[621.397.61:621.397.132+621.373.53

Коррекция растровых искажений в камерах ЦТ

Е. И. АЗИМОВ, Е. Б. УСОВ (Всесоюзный научно-исследовательский институт телевидения и радиовещания)

К современным передающим камерам ЦТ предъявляются высокие требования по точности и стабильности совмещения трех растров, соответствующих цветоделенным каналам *R*, *G*, *B* камеры и формируемых генераторами развертки (ГР). Наиболее типичные требования — неточность совмещения в круге диаметром $0,8 H$ испытательной таблицы (H — высота изображения) должна составлять $0,1 \% H$ (40 нс), в круге диаметром L (L — ширина изображения) — $0,25 \% H$ (100 нс), в остальной части растра — $0,4 \% H$ (160 нс). Координатные искажения должны быть не более $1 \% H$ в центральном круге и не более $1,5 \% H$ в остальной части изображения [1]. Должна быть обеспечена высокая временная и температурная стабильность совмещения.

Как известно, основными причинами рассовмещения растров в трехтрубчатых камерах ЦТ является технологический разброс параметров передающих трубок и неидентичность фокусирующе-отклоняющих систем ФОС. Для уменьшения рассовмещения, вызванного ФОС, можно производить их отбор по триадам. На практике такое рассовмещение вместе с рассовмещением, вызванным передающими трубками, близко к суммарному допуску на точность совмещения современных камер. Поэтому любой дополнительный фактор может привести к превышению допустимого рассовмещения. Кроме того, отбор ФОС — это сложная технологическая операция. Она требует изготовления большего числа ФОС, чем необходимо для определенного числа камер.

Для улучшения точности совмещения в современные камеры ЦТ вводятся дополнительные устройства, которые уменьшают координатные искажения растров цветоделенных каналов и тем самым улучшают точность совмещения. Эти устройства имеют различную степень сложности.

В японских репортажных камерах фирм Sony и Ikegami VVP-300, VVP-330, HL-93, немецкой камере KCF-1 фирмы Bosh и ряде других точность совмещения обеспечивается сравнительно простыми устройствами. Обычно она достигается коррекцией искажений типа «ромб», «бочка», «подушка», а также дугообразных искажений по горизонтали и вертикали. Корректируются также строчная и кадровая линейность. Во всех выше перечисленных камерах коррекция осуществляется одновре-

менно по всему полю растра, исходя из того, что искажения растра симметричны относительно горизонтальной и вертикальной осей. Однако часто искажения несимметричны, и требуется различная степень коррекции в отдельных участках растра. В этом случае более эффективны устройства, корректирующие искажения отдельно в четырех квадрантах растра [2]. Наряду с этими устройствами в современных камерах ЦТ, в основном студийных, применяются сложные микропроцессорные системы настройки совмещения, но в репортажных камерах их применение затруднено из-за ограниченности массо-габаритных характеристик репортажных камер. Поэтому задача создания устройств коррекции растров с возможно меньшими аппаратными затратами остается актуальной до сих пор.

Поквадрантный способ коррекции реализован также в устройстве коррекции растровых искажений, разработанном для макета репортажной камеры ЦТ. При этом учитывались выбор корректирующих сигналов, обеспечивающих требуемую точность совмещения при наименьших аппаратных затратах и наименьшем числе регулировок; обеспечение временной и температурной стабильности совмещения; построение каналов строчного и кадрового отклонения с учетом требований к неискаженному преобразованию корректирующих сигналов в отклоняющий ток.

Типы искажений, корректируемых устройством, показаны на рис. 1. Благодаря применению поквадрантного способа удалось обеспечить требуемую точность совмещения без формирования специальных сигналов для коррекции искажений типа «бочка» и «подушка».

Структурная схема устройства для одного цветоделенного канала показана на рис. 2. Устройство работает следующим образом. пилообразные напряжения частоты строк и полей формируются в блоках 1 и 2 соответственно. Эти блоки являются генераторами пилообразного напряжения на основе интеграторов Миллера. пилообразные напряжения, регулируемые по величине, поступают на входы каналов строчного и кадрового отклонения, где преобразуются в отклоняющий ток. Каналы отклонения выполнены по схеме линейного преобразователя напряжение — ток (ПНТ). Каждый ПНТ работает на свои отклоняющие катушки

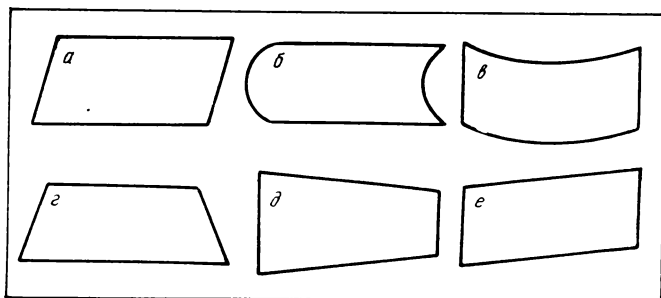


Рис. 1. Виды геометрических искажений раstra, корректируемых устройством коррекции растровых искажений: а — ромб; б — вертикальная дуга; в — горизонтальная дуга; г — вертикальная трапеция; д — горизонтальная трапеция; е — параллелограмм

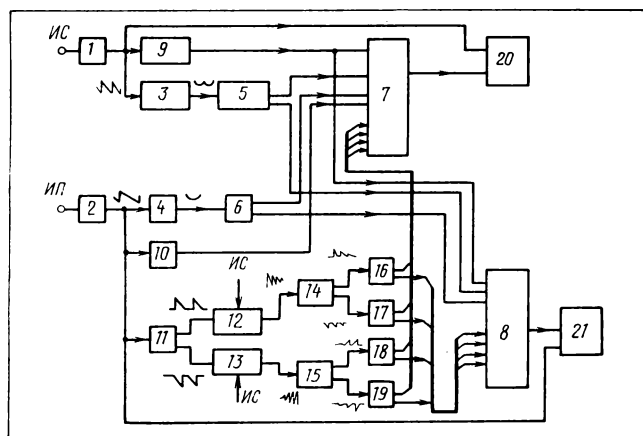


Рис. 2. Структурная схема устройства коррекции растровых искажений для одного цветоделинного канала: ИС — импульсы строк; ИП — импульсы полей

(ОК). Из пилообразных напряжений частоты строк и полей в интеграторах 3 и 4 формируются параболические напряжения соответствующей частоты. Эти напряжения поступают на входы регуляторов размаха 5, 6, которые изменяют амплитуды входных напряжений. С выходов этих регуляторов сигналы поступают на входы суммирующих усилителей 7, 8 и с их выходов с соответствующим весом в каналы строчного и кадрового отклонения. Параболическое напряжение строчной частоты в канале строчного отклонения корректирует линейность строчной развертки, а в канале кадрового отклонения — искажения типа «горизонтальная дуга» (см. рис. 1). Параболическое напряжение частоты полей в канале кадрового отклонения корректирует линейность кадровой развертки, а в канале строчного отклонения — искажения типа «вертикальная дуга». Пилообразное напряжение строчной частоты, поступающее через регулятор размаха 9 и сумматор 8 в канал кадрового отклонения, корректирует искажения типа «параллело-

грамм». Пилообразное напряжение частоты полей, поступающее через регулятор 10 и сумматор 7 в канал строчного отклонения, корректирует искажения типа «ромб».

Пилообразное напряжение частоты полей поступает на вход разделителя полярности 11, на одном выходе которого выделяется положительный полупериод пилообразного напряжения, а на другом — отрицательный. Эти напряжения поступают на входы двух интеграторов 12, 13, которые обнуляются строчными синхроимпульсами. На выходах интеграторов 12, 13 образуются корректирующие напряжения, соответствующие верхней и нижней половине раstra. На выходах разделительной полярности 14, 15 образуются корректирующие напряжения, соответствующие четырем квадрантам раstra. Через соответствующие регуляторы размаха 16—19 эти напряжения поступают на входы сумматоров 7 и 8, а с их выходов — в каналы строчного и кадрового отклонения, где осуществляют поквadrантную коррекцию искажения типа «трапеция». При этом корректирующие напряжения в каналах строчного отклонения корректируют искажения типа «вертикальная трапеция», а в каналах кадрового отклонения — «горизонтальная трапеция». В каналы G строчного и кадрового отклонения (не показаны на структурной схеме рис. 2) поступают сигналы коррекции строчной и кадровой линейности, искажений типа «ромб», «параллелограмм», «горизонтальная дуга». С помощью этих сигналов корректируются с требуемой точностью геометрические искажения в канале G, а каналы R и B совмещаются с этим каналом. Отдельные узлы и устройства могут выпадать по различной электрической схеме. Для данного устройства они приведены на рис. 3.

Большое число операционных усилителей, входящих в состав устройства, может привести к температурному дрейфу постоянного напряжения на выходах устройства и ухудшению стабильности совмещения, проявляющемуся в виде расцентровки растров. Подключить выходы корректирующего устройства ко входам строчного и кадрового ПНТ через разделительную емкость нельзя, так как сигналы коррекции, соответствующие «поквadrантной трапеции», несимметричны и поэтому должны превращаться в корректирующий ток с сохранением постоянной составляющей. Сигналы, изображенные на рис. 1, а, б, в, е, симметричны и могут поступать на вход сумматоров через разделительную емкость. Для того чтобы уменьшить влияние дрейфа ОУ, амплитуду корректирующих напряжений на входах регуляторов размаха приравнивают амплитуде отклоняющих напряжений, а после сумматоров 6 и 7 корректирующие сигналы поступают на входы ПНТ с ослаблением примерно в 20 раз. Это ослабление возможно, поскольку обычно величина геометрических искажений меньше или равна 1,5 % высоты раstra. Соответственно

дрейф постоянного уровня оказывается ослабленным во столько же раз и практически не сказывается на стабильности. Ограничения усиления и полосы пропускания канала кадрового отклонения передающей камеры приводят к искажениям корректирующих сигналов (рис. 4). Из-за вышеупомянутых ограничений корректирующие сигналы искажаются по линейности и затягиваются по длительности на прямом и обратном ходу. Ухудшение линейности ухудшает точность коррекции совмещения, а затягивание по длительности приводит к тому, что корректирующий сигнал одного квадранта захватывает часть смежного квадранта, это приводит к взаимозависимости регулировок. Так, например, регулировка совмещения на правом верхнем квадранте может влиять на совмещение в начале левого верхнего квадранта и т. д.

Рассмотрим подробнее процесс прохождения корректирующего сигнала через канал кадрового отклонения. В качестве такого сигнала выберем пилообразное напряжение строчной частоты. Упрощенная структурная схема ПНТ канала изображена на рис. 5. На неинвертирующий вход $У$ поступает пилообразное напряжение строчной частоты, преобразуемое в пилообразный корректирующий ток.

Для оценки быстродействия генератора кадровой развертки (ГКР) найдем корни характеристического уравнения передаточной функции ГКР, рассматриваемого как система автоматического регулирования с глубокой отрицательной обратной связью. Вид корней уравнения зависит от режима работы ГКР. При выборе режима работы следует учитывать, что для уменьшения влияния различных наводок и шумов на работу ГКР, более выгоден апериодический режим. Для повышения точности преобразования корректирующего напряжения в отклоняющий ток выгоднее применять более быстродействующие слабоколебательный или критический режимы [3]. Слабоколебательный режим может привести к тому, что в ответ на любое воздействие строчной частоты в ГКР будут возникать синусоидальные затухающие колебания, накладывающиеся на кадровый отклоняющий ток. При этом возникнут трудно устранимые искажения совмещения, которые могут проявиться в виде взаимной перевитости горизонтальных линий раstra.

Рассмотрим работу в критическом режиме. Передаточная функция ГКР $W(p)$ имеет вид

$$W(p) = K_0 / (a_3 p^3 + a_2 p^2 + a_1 p + a_0),$$

где K_0 — коэффициент усиления $У$ на постоянном токе; T_y — постоянная времени скорректированного усилителя по уровню 0,7; p — оператор Лапласа;

$$\begin{aligned} a_3 &= L_{OK} C_{OK} R_{OC} T_y; \\ a_2 &= L_{OK} T_y + L_{OK} C_{OK} K_0 R_{OC}; \\ a_1 &= L_{OK} + R_{OK} T_y + R_{OC} T_y + K_0 R_{OC} R_{OK} C_{OK}; \end{aligned} \quad (1)$$

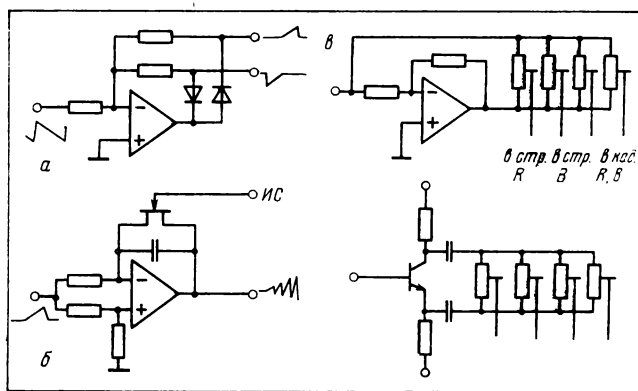


Рис. 3. Электрические схемы отдельных узлов устройства: а — разделитель полярности; б — интегратор со сбросом; в — регуляторы размаха

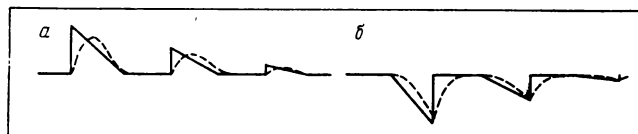
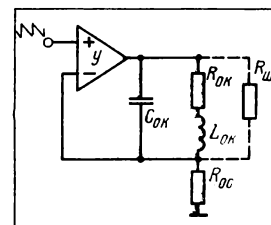


Рис. 4. Искажения корректирующего тока из-за недостаточной полосы пропускания канала кадрового отклонения:

а — коррекция в левом верхнем квадранте раstra; б — коррекция в верхнем правом квадранте раstra (— — — — — корректирующее напряжение; - - - - - корректирующие токи)

Рис. 5. Упрощенная структурная схема ПНТ канала кадрового отклонения:

$У$ — сравнивающий усилитель; L_{OK} , C_{OK} — индуктивность и распределенная емкость кадровых отклоняющих катушек; R_{OK} — активное сопротивление кадровых отклоняющих катушек; R_{OC} — резистор обратной связи; $R_{ш}$ — шунтирующий резистор



$$a_0 = K_0 R_{OC}.$$

Характеристическое уравнение запишем в укороченном виде, опустив член $a_3 p^3$, для чего ограничим сверху интервал частот, в котором анализируется работа ГКР частотой $f_{макс}$

$$f_{макс} \leq a_2 / 20 \text{ Па}_3; f_{макс} \leq 1 / 2\pi \sqrt{a_1 / 10 a_0}. \quad (2)$$

При выполнении неравенств (2) член $a_3 p^3$ в характеристическом уравнении по крайней мере в 10 раз меньше членов $a_2 p^2$ и $a_1 p$ и его влиянием на переходный процесс можно пренебречь. Характеристическое уравнение примет вид

$$a_2 p^2 + a_1 p + a_0 = 0. \quad (3)$$

Корни уравнения (3), в критическом режиме действительны и равны друг другу $p_1 = p_2 = \alpha$.

Поскольку в коэффициенты характеристического уравнения входят два варьируемых параметра

K_0 и T_y , влияющих на качество переходного процесса, целесообразно рассмотреть два предельных случая. Первый случай соответствует применению в ГКР быстродействующего усилителя, у которого T_y настолько мало, что его влиянием на переходный процесс по сравнению с K_0 можно пренебречь. Это условие для T_y можно получить из (1)

$$T_y \leq 1/10 K_0 R_{oc} C_{ок}. \quad (4)$$

Коэффициенты (1) запишутся в виде $a_0 = L_{ок} C_{ок} K_0 R_{oc}$; $a_1 = L_{ок}$; $a_2 = K_0 R_{oc}$. Условие критического режима $a_1^2 = 4 a_0 a_2$, откуда

$$K_0 = 1/2 R_{oc} \cdot \sqrt{L_{ок}/C_{ок}}. \quad (6)$$

$$\alpha = -1/2 K_0 R_{oc} C_{ок}. \quad (7)$$

Для оценки качества корректирующего сигнала на выходе ГКР можно воспользоваться обычно применяемым коэффициентом нелинейности пилообразного сигнала на прямом ходу или требуемой длительностью обратного хода, влияние которой рассматривалось выше. Поскольку амплитуда корректирующих сигналов составляет очень небольшую часть амплитуды отклоняющих, требования к линейности корректирующего сигнала оказываются менее жесткими, чем к длительности его обратного хода. Практика показывает, что при удовлетворительной длительности обратного хода корректирующего сигнала его линейность также оказывается удовлетворительной.

Исходя из этого, за критерий качества корректирующего сигнала примем требуемую длительность обратного хода $t_{ох}$. Применим известное из теории автоматического регулирования соотношение $t_{ох} = 3/\alpha$. В критическом режиме с учетом (6), (7) j

$$t_{ох} = 6 K_0 R_{oc} C_{ок} = 3 \sqrt{L_{ок} C_{ок}}. \quad (8)$$

Пример 1. Рассчитаем необходимый K_0 усилителя и $t_{ох}$ ГКР, работающего в критическом режиме при следующих исходных данных: $L_{ок} = 7 \cdot 10^{-8}$ Гн, $C_{ок} = 2 \cdot 10^{-10}$ Ф, $R_{ок} = 40$ Ом, $R_{oc} = 20$ Ом. Подставив эти значения в (6) и (8), получим $K_0 = 150$; $t_{ох} = 3,6$ мкс. Допустимым временем обратного хода можно считать время меньшее или равное длительности бланкирующего импульса $t_{бл}$, так как при этом быстродействие ГКР не будет сказываться на качестве совмещения (не будет взаимозависимости регулировок и т. д.). Примем допустимым $t_{ох} = 10$ мкс. Как видно из примера, в критическом режиме $t_{ох} < t_{бл}$ при $K_0 = 150$. Рассмотрим возможность работы ГКР при меньшем K_0 , т. е. в аperiodическом режиме. Решив (3) при значениях коэффициентов, соответствующих (5), получим два значения корня:

$p_1 = -K_0 R_{oc}/L_{ок}$; $p_2 = -1/K_0 R_{oc} C_{ок} + K_0 R_{oc}/L_{ок}$. Известно, что при аperiodическом режиме в линейном ГКР переходный процесс определяется двумя экспонентами с постоянными времени $\tau_1 = 1/p_1$ и $\tau_2 = 1/p_2$ [3]. В данном случае $\tau_1 \gg \tau_2$ и $t_{ох}$ будет

в основном зависеть от τ_1 , $t_{ох} = 3 L_{ок}/K_0 R_{oc}$, откуда $K_0 = 3 L_{ок}/t_{ох} R_{oc}$. При $t_{ох} = 10$ мкс и параметрам ГКР, соответствующим примеру 1, $K_0 \approx 100$. Этому K_0 и рассмотренным выше параметрам ГКР соответствует, с учетом (4), частота среза усилителя $f_{ср} = K_0/2\pi T_y = 400$ МГц.

Из рассмотрения работы ГКР при достаточно малой, в соответствии с (4), T_y усилителя, можно сделать следующие выводы:

— требуемая длительность обратного хода корректирующего сигнала может быть обеспечена как в критическом, так и в аperiodическом, при меньшем K_0 , режиме работы ГКР;

— реализовать усилитель с частотной характеристикой, соответствующей примеру 1, крайне трудно, особенно в интегральном исполнении.

Рассмотрим влияние T_y на $t_{ох}$ корректирующего сигнала. С учетом наиболее часто встречающихся на практике параметров ГР и $K_0 = 100$ —150 коэффициенты a_0 , a_1 , a_2 в (1) можно упростить $a_2 = L_{ок} T_y$, $a_1 = L_{ок}$, $a_0 = K_0 R_{oc}$. Критический режим будет обеспечен при $T_y \leq L_{ок}/4 K_0 R_{oc}$ (8). При $L_{ок}$ и R_{oc} , соответствующих примеру 1, $T_y \approx 10^{-6}$ с. Корни характеристического уравнения в данном случае: $p_1 = p_2 = \alpha = 1/2 T_y$; $t_{ох} = 6 T_y$; $f_{07} = 1/2\pi T_y = 93,5$ кГц.

Так как необходимый $K_0 = 100$ —150, то $f_{ср} = K_0 f_{07} = 10 \dots 15$ МГц. Рассмотрим возможность работы в аperiodическом режиме. Решив характеристическое уравнение при условии, что дискриминант больше 0, получим

$$p_1 = -K_0 R_{oc}/L_{ок}; \quad p_2 = -1/T_y + K_0 R_{oc}/L_{ок}.$$

При этом $1/T_y > K_0 R_{oc}/L_{ок}$ соответственно $p_2 < p_1$. Для того, чтобы длительность переходного процесса определялась только $\tau_2 = T_y$,

$$T_y \leq L_{ок}/10 K_0 R_{oc} = 3,5 \cdot 10^{-7} \text{ с}; \quad f_{07} = 450 \text{ кГц}; \\ f_{ср} = 45 \text{ МГц}.$$

Из этого можно сделать вывод, что работа в аperiodическом режиме требует усилителя, гораздо более широкополосного, чем работа в критическом режиме. При меньшем быстродействии усилителя требуемую длительность обратного хода корректирующего сигнала можно обеспечить только в критическом режиме.

При необходимой статической точности ГКР (стабильность центровки) усилитель должен иметь K_0 , по крайней мере, равное 1000, при этом условие (8) может нарушиться и ГКР перейдет в колебательный режим. Сохранение критического режима требует значительного расширения полосы пропускания усилителя, практически трудно осуществимо. Обеспечить критический режим можно, используя различные демпфирующие цепи.

Рассмотрим наиболее распространенный способ — включение резистора $R_{ш}$ параллельно отклоняющей катушке. С учетом реальных значений параметров ГКР и $T_y < L_{ок}/R_{ок}$, коэффициенты можно записать следующим образом:

$$a_2 = L_{\text{ок}} T_{\text{y}} + K_0 R_{\text{ос}} L_{\text{ок}} C_{\text{ок}}; \quad a_1 = K_0 R_{\text{ос}} L_{\text{ок}} / R_{\text{ш}};$$

$$a_0 = K_0 R_{\text{ос}}.$$

В критическом режиме

$$R_{\text{шкр}} = 1/2 \sqrt{\frac{K_0 R_{\text{ос}} L_{\text{ок}}}{K_0 R_{\text{ос}} C_{\text{ок}} + T_{\text{y}}}}. \quad (10)$$

$$p_1 = p_2 = \alpha = -\frac{1}{2R_{\text{шкр}} \left(\frac{T_{\text{y}}}{K_0 R_{\text{ос}}} + C_{\text{ок}} \right)}. \quad (11)$$

Подставив в (11) значение $R_{\text{шкр}}$ из (10), получим

$$p_1 = p_2 = -\sqrt{\frac{K_0 R_{\text{ос}}}{L_{\text{ок}} T_{\text{y}} + K_0 R_{\text{ос}} L_{\text{ок}} C_{\text{ок}}}};$$

$$t_{\text{ох}} = \frac{3}{\alpha} = 3 \sqrt{\frac{L_{\text{ок}} T_{\text{y}}}{K_0 R_{\text{ос}}} + L_{\text{ок}} C_{\text{ок}}};$$

$$T_{\text{y}} = \frac{K_0 R_{\text{ос}} (t_{\text{ох}}^2 - L_{\text{ок}} C_{\text{ок}})}{9 L_{\text{ок}}} \approx \frac{K_0 R_{\text{ос}} t_{\text{ох}}^2}{9 L_{\text{ок}}}. \quad (12)$$

Из (12) видно, что в определенных пределах увеличение K_0 дает возможность уменьшить быстродействие усилителя при сохранении прежней длительности обратного хода корректирующего сигнала.

Пример 2. Рассчитаем T_{y} ОУ с $K_0 = 4 \cdot 10^4$, примененного в ГКР с параметрами, аналогичными параметрам ГКР в примере 1. В соответствии с (12) $T_{\text{y}} = 1,3 \cdot 10^{-3}$ с; $f_{\text{от}} = 120$ Гц; $f_{\text{ср}} = K_0 f_{\text{от}} = 5$ МГц; $R_{\text{шкр}} = 1$ кОм.

Сравнивая первый и второй численные примеры, можно сделать вывод, что применение шунта дает возможность в критическом режиме обеспечить требуемую длительность обратного хода, применив усилитель с меньшей частотой среза.

Рассмотрим возможность работы в аperiodическом режиме при $R_{\text{ш}} < R_{\text{шкр}}$. Найдем решения характеристического уравнения при значениях коэффициентов, соответствующих (9), воспользовавшись биномиальным разложением $\sqrt{1-x} = 1 - 1/2x$ при $x \ll 1$

$$p_1 = -\frac{R_{\text{ш}}}{L_{\text{ок}}};$$

$$p_2 = -\frac{K_0 R_{\text{ос}}}{R_{\text{ш}} (T_{\text{y}} + K_0 R_{\text{ос}} C_{\text{ок}})}.$$

При параметрах элементов ГКР, соответствующих примеру 2 $p_1 = -R_{\text{ш}}/L_{\text{ок}}$, $p_2 = -K_0 R_{\text{ос}}/R_{\text{ш}} T_{\text{y}}$, длительность обратного хода будет определяться меньшим корнем p_1 и при $R_{\text{ш}} < R_{\text{шкр}} = 800$ Ом; $t_{\text{ох}} = = 3 L_{\text{ок}}/R_{\text{ш}} = 26$ мс. В аperiodическом режиме $t_{\text{ох}}$

намного превышает допустимое значение. Из приведенного анализа режимов работы ГКР передающей камеры следует, что, применяя даже быстродействующие ОУ, обеспечить длительность обратного хода корректирующего сигнала, соизмеримую с длительностью бланкирующего импульса, можно только в критическом режиме.

Разработанный на основе поквadrантного принципа работы, корректор растровых искажений обеспечил точность совмещения в трех зонах растра 0,1; 0,2; 0,3 % высоты изображения. Координатные искажения составили 1 и 1,5 %. При этом не производился отбор ФОС по триадам. На основе приведенного выше анализа частотных свойств ГКР в качестве сравниваемого усилителя использован усилитель ОУ типа К544УД2А, имеющий $K_0 = 4 \cdot 10^4$ и $T_{\text{y}} = 5 \cdot 10^{-4}$ с (при полностью включенной внутренней коррекции). С помощью шунтирования ОК обеспечен критический режим работы ГКР. Корректор выполнен на 10 микросхемах типа К157УД2А (могут быть применены микросхемы типа К140УД20).

Заключение

Применение поквadrантного корректора растровых искажений позволяет резко снизить требования к идентичности параметров ФОС, влияющих на качество совмещения, и упростить процесс отбора ФОС.

Для эффективной работы корректора растровых искажений требуется достаточно широкополосный режим работы ГКР. Этот режим может быть обеспечен применением быстродействующего ОУ в сочетании с критическим режимом демпфирования кадровых катушек.

Расширение частотного интервала работы ГКР может ухудшить качество ТВ изображения из-за роста уровня наводок и шумов в канале кадрового отклонения. Необходимы дополнительные меры по устранению или компенсации этих помех.

Литература

1. ГОСТ 19871-83. Каналы изображения аппаратно-студийного комплекса и передвижной телевизионной станции вещательного телевидения.
2. Патент Франции № 2479624, кл. Н04 N 3/16.
3. Берман В. Р., Фролкин В. Т. Генераторы магнитной развертки электронно-лучевых индикаторов. — М.: Сов. радио, 1976.



УДК 621.385.832.564.4

Низковольтный режим в передающих многосигнальных ЭЛТ с электронно-оптической системой типа дефлектрон

А. Г. ВАНИЕВ, В. М. ДЯТЛОВ, В. Д. САЛОВ

Проблема снижения питающих напряжений в передающих ЭЛТ занимает разработчиков камер давно. Однако основная масса серийно выпускаемых передающих трубок предусматривает использование их лишь в обычном режиме, при котором напряжение на сетке 400—600 В, на аноде 250—400 В. Данный режим является типовым и достаточно подробно описан в литературе.

С другой стороны, в однотрубных малогабаритных камерах цветного телевидения (МКЦТ) до настоящего времени широко используется и форсированный режим, при котором напряжения на сетке и аноде (или в секции послеускорения) передающей ЭЛТ повышены соответственно до 2000 и 1000 В с целью получения необходимой глубины модуляции сигнала и улучшения ее равномерности по полю [1—3].

С появлением передающих многосигнальных ЭЛТ с электронно-оптической системой типа дефлектрон появилась возможность создания на их базе однотрубных МКЦТ, в которых используется обычный электрический режим, позволяющий получить достаточно высокое качество формируемого цветного изображения [4, 5].

Один из главных критериев при выборе того или другого режима в однотрубных МКЦТ — глубина модуляции сигнала на частоте поднесущей и ее неравномерность по полю. Поиски зарубежных фирм по повышению качества, уменьшению массогабаритных и энергетических параметров однотрубных МКЦТ привели к созданию трубок со штриховыми светочувствительными уменьшенных диаметров (18 и 13 мм), работающих в форсированном режиме. Соответственно были разработаны и специальные ФОС и ОС для таких трубок [6]. Затем системы типа дефлектрон были усовершенствованы, и с ними широко начали выпускаться передающие трубки для черно-белого и цветного телевидения. При этом главной их особенностью стало использование таких ЭЛТ в обычном режиме [4, 5]. Среди них наиболее обширное семейство составляют триконны фирмы Sony (Япония) диаметром 26 и 18 мм, используемые в камерах DXC-1610, DXC-1640P, HVC-2000P, HVC-3000S, DXC-1800, BVW-1, DXC-M3 и других камерах этой фирмы выпуска 1978—1986 гг.

В табл. 1 приведены сведения о режимах [нан-

более известных передающих ЭЛТ, используемых в однотрубных МКЦТ 1978—1986 гг.

Наконец, с 1983 г. появились сообщения об использовании в трехтрубных репортажных камерах новых передающих ЭЛТ с дефлектронами в низковольтном режиме [7, 8]. При этом отмечается улучшение массогабаритных и энергетических параметров камер. Но подобных сведений, позволяющих выяснить преимущества и основные особенности данного режима (в том числе конструкцию трубки и фокусирующей системы), пока нет.

Исследования в данной области проводятся и в нашей стране и направлены, в частности, на изучение возможности использования такого режима в разрабатываемых однотрубных МКЦТ на базе ЭЛТ со штриховыми светочувствительными ЛИ-487 (с ЭОС типа дефлектрон). Главными критериями в проводимых исследованиях являются глубина модуляции (M) и ее неравномерность (ΔM) по полю, а также геометрические искажения раstra передающей трубки. Методика измерения глубины модуляции и ее неравномерности носит экспериментальный характер и разработана применительно к передающим трубкам со штриховыми кодирующими светочувствительными ЛИ-487. В качестве испытательного оборудования использовался испытательный стенд для исследования передающих трубок со штриховыми светочувствительными типа Э70-110. В качестве передающей трубки использовался экспериментальный образец многосигнальной ЭЛТ ЛИ-487 с частотой поднесущей 4,3 МГц.

Суть методики состоит в следующем. Устанавливается электрический режим: паспортный (обычный) или экспериментальный (пониженный). Измерения глубины модуляции на поднесущей частоте 4,3 МГц проводятся с помощью красного (КС-11) и синего (СС-8) светочувствительных фильтров, с помощью которых измеряется соответственно глубина модуляции от голубых или желтых штрихов кодирующего раstra на тестовых фигурах, расположенных в зоне служебных отметок мишени за пределами рабочей зоны раstra. Вид мишени прибора ЛИ-487 со служебными отметками приведен на рис. 1.

Первоначально производится вписывание раstra передающей ЭЛТ в растр монитора по реперным отметкам. Затем, помещая выделенную строку на тестовые квадраты мишени, замеряют величину то-

Таблица 1. Технические параметры передающих трубок для однотрубных МКЦТ

Трубка	ЭОС	Фотослой	$F_{\text{МГЦ}}$	$U_{\text{В}}$	$U_{\text{Б}}$	$U_{\text{А}}$	$I_{\text{А}}$	$I_{\text{НА/ЛК}}$	$I_{\text{ТТ, НА}}$	$E_{\text{ДРБ, ЛК/Ф}}$	$E_{\text{МВН, ЛК/Ф}}$	Инерционность, %	ОС, ФОС, ФК	Камера
CT-1122* (26) S	MS	Sb ₂ S ₃	4,5	500	400	6,3	0,095	170/10	25	1400/F4,0	200/F2,1	23	CT-1122	DXC-1610
S4077C (26) M	SM	Sb ₂ S ₃	3,58	1200	600	6,3	0,095	170/10	25	2000/F4,0	100/F1,8	23	A29933-C	G-3IP/71P
HS-256 (18) H	SM	Sb ₂ S ₃	секц.	1000	600	6,3	0,095	110/10	20	500/F1,6	75/F1,6	23	LC-01811YA	GP-41D/F
S4089 (26) M	SM	Sb ₂ S ₃	3,8	1600	800	6,3	0,095	170/10	25	1400/F4,0	100/F1,4	23	ELY-25A101B	FAC-1800
S4094 (18) M	SM	Sb ₂ S ₃	3,58	1400	600	6,3	0,095	110/10	20	1400/F4,0	70/F1,4	23	ELY-18A201B	WV-3030E
CT-2132* (18) S	MS	Sb ₂ S ₃	4,5	400	300	6,0	0,075	110/10	20	1400/F4,0	40/F1,4	23	CT-2132	HVC-3000S
CT-2122* (18) S	MS	Sb ₂ S ₃	4,5	400	300	6,0	0,075	110/10	20	1400/F4,0	70/F1,8	23	CT-2122	HVC-2000P
CT-2133* (18) S	MS	Sb ₂ S ₃	4,5	400	300	6,0	0,075	110/10	20	1400/F4,0	70/F1,8	23	CT-2133	FAC-1900
S4131 (18) M	SM	Zn-Cd-Te	3,58	1350	630	6,0	0,075	130/5	2	1400/F4,0	150/F1,8	<10	ELY-18A208D	MK-109
S4158 (18) M	SM	Zn-Cd-Te	4,3	1600	800	2,8	0,110	130/5	2	1400/F4,0	150/F1,8	<10	ELY-18A205H	BVW-1
HBST* (18) S	MS	Se-As-Te	6,0	400	300	6,0	0,075	160/10	<3	2000/F4,0	80/F1,6	<10	HBST	BVW-1
S4156* (13) M	MS	Zn-Cd-Te	4,3	350	250	2,8	0,110	160/10	2	1400/F4,0	10/F1,2	<10	ELY-13A402B	Microvideo
S4161 (13) M	SM	Zn-Cd-Te	3,9	1400	700	2,8	0,110	160/10	2	1400/F4,0	10/F1,2	<10	ELY-13A401M	CV-300
H4181 (13) H	SM	Se-As-Te	3,8	1400	600	2,8	0,110	120/10	<3	1400/F4,0	25/F1,2	3	ELY-13A401L	WVP-55E
H4100A (18) H	SM	Se-As-Te	4,3	1400	600	6,3	0,095	160/10	<3	1400/F4,0	35/F1,6	<10	ELY-18A205G	WVP-100E
S4145 (18) M	SM	Zn-Cd-Te	4,1	1600	800	6,0	0,075	130/5	2	800/F4,0	10/F1,2	<10	ELY-18A208F	GX-5
S4310 (18) M	SM	Zn-Cd-Te	6,0	1600	800	6,0	0,075	200/10	2	800/F4,0	10/F1,2	<10	ELY-18A205H	
S4203 (13) M	SM	Zn-Cd-Te	4,3	1400	700	2,8	0,110	120/10	2	1000/F4,0	10/F1,2	<10	ELY-13A235A	
S4400 (11,5) M	SM	Zn-Cd-Te	3,58	1200	550	2,8	0,110	70/10	1,5	1200/F4,0	200/F1,8	7	ELY-11A501A	Моноблочные ка-меры
S4165 (18) M	SM	Zn-Cd-Te	5,0	1600	800	6,0	0,075	200/10	2	800/F4,0	100/F1,8	<10	ELY-18A205H	VZ-C75
H4196 (18) H	SM	Se-As-Te	6,0	1600	800	6,0	0,075	160/10	2	1400/F4,0	100/F1,8	5	ELY-18A205	WV-6000
S3562* (13) Mo	SS	Se-As-Te	4,5	350	300	2,8	0,110	120/10	1	1000/F4,0	12/F1,2	3	нет	Betamovie
ЛИ-487* (18)	MS	Sb ₂ S ₃	3,58	600	330	6,3	0,095	150/20	20	1400/F1,4	200/F1,8	23	ФС-18П2	TK-01Ц

В левой колонке приведены индекс трубки, в скобках диаметр (мм) и фирма — изготовитель; M — Matsushita, H — Hitachi; Mo — Motorola; ЛИ-487 — отечественный видикон; во второй колонке слева тип фокусирующей, справа — отклоняющей систем; M — магнитная, S — электрическая; U_а — напряжение на аноде или последующем электроде;

* триоды с ЭОС дефлектор (кроме S4156 и ЛИ-487).

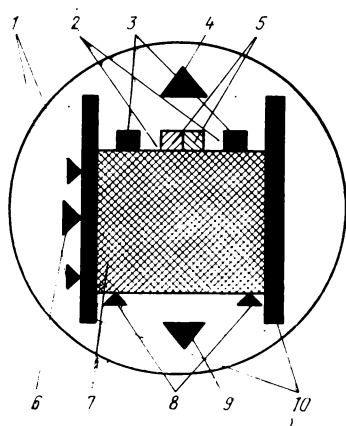


Рис. 1. Мишень прибора ЛИ-487:

1, 8 — реперные метки рабочей зоны раstra; 2 — тестовые фигуры «чистых» полей; 3 — тестовые фигуры сплошных цветовых полей; 4, 9 — реперные метки вертикальной оси раstra; 5 — тестовые фигуры штриховых цветовых полей; 6 — реперная метка направления сканирования; 7 — рабочая зона раstra; 10 — плоскости опорного уровня черното

ка сигнала от перепада между прозрачной тестовой фигурой и сплошными желтым и голубым квадратами согласно ГОСТ 18720.1-80. Нейтральными светофильтрами добиваются, чтобы величина тока сигнала была около 0,1 мкА. Затем измеряют величину тока сигнала от штрихов цветокодирующего раstra, для этого импульсом ГПИ производят «выталкивание» осциллограммы сигнала со штрихов цветокодирующего раstra на высоту осциллограммы по среднему уровню шумов и производят отсчет размаха импульса ГПИ.

Глубину модуляции от желтых и голубых штрихов цветокодирующего раstra определяют по формуле

$$M_{\text{ж}} = (i_{\text{ж}}/I_{\text{ж}}) 100 \%, \quad (1)$$

$$M_{\text{г}} = (i_{\text{г}}/I_{\text{г}}) 100 \%, \quad (2)$$

где $M_{\text{ж}}$, $M_{\text{г}}$ — [глубина модуляции от желтых и голубых штрихов цветокодирующего раstra; $i_{\text{ж}}$, $i_{\text{г}}$ — ток сигнала от штрихов цветокодирующего раstra, желтых и голубых; $I_{\text{ж}}$, $I_{\text{г}}$ — ток сигнала от перепада между прозрачной тестовой фигурой (квадратным прозрачным полем) и сплошными желтым и голубым тестовыми квадратами.

Для измерения неравномерности глубины модуляции на фотослой передающей ЭЛТ проецируют изображение таблицы 0164 (0264), содержащей чередующиеся вертикальные белые и черные полосы равной ширины. С помощью импульса ГПИ измеряют ток сигнала от перепада полос испытательной таблицы 0164 (0264) и цветокодирующих фильтров (желтого, голубого). Для этого импульсом ГПИ «выталкивают» осциллограмму темной полосы таблицы на высоту осциллограммы цветокодирующих фильтров и по среднему уровню шумов производят отсчет размаха импульса ГПИ. Затем измеряют ток сигнала от штрихов цветокодирующего раstra. Неравномерность глубины модуляции от штрихов цветокодирующего фильтра определяют сравнением величины глубины модуляции с различных участков цветокодирующей зоны мишени: в центре и четырех углах. Измеряя токи сигналов $I_{\text{ж}}$, $I_{\text{г}}$ от перепада полос тест-таблицы 0164 и цветокодирующей зоны мишени

(желтых и голубых) в указанных пяти точках рабочего поля мишени, находят глубину модуляции от штрихов по формулам (1) и (2). После чего вычисляют неравномерность глубины модуляции от штриховых кодирующих светофильтров по формуле

$$\Delta M_{\text{ж}} = [(M_{\text{жмакс}} - M_{\text{жмин}}) / (M_{\text{жмакс}} + M_{\text{жмин}})] 100 \%; \quad (3)$$

$$\Delta M_{\text{г}} = [(M_{\text{гмакс}} - M_{\text{гмин}}) / (M_{\text{гмакс}} + M_{\text{гмин}})] 100 \%, \quad (4)$$

где $M_{\text{жмакс}}$, $M_{\text{гмакс}}$, $M_{\text{жмин}}$, $M_{\text{гмин}}$ — максимальные и минимальные величины отсчетов глубины модуляции в исследуемых точках желтого и голубого кодирующих светофильтров; $\Delta M_{\text{г}}$, $\Delta M_{\text{ж}}$ — неравномерность глубины модуляции для голубого и желтого кодирующих светофильтров.

Исследования проводились с фокусирующими катушками, имеющими различные длины обмоток: ФК1 — обмотка доходит до сеточного кольца передающей трубки; ФК2 — обмотка доходит до плоскости фотослоя передающей трубки; ФК3 — обмотка выходит за пределы фотослоя передающей трубки на расстояние L . Обмотки всех катушек начинаются с плоскости тетродного электрода трубки.

Попытки получить приемлемое качество изображения с ФК1 при пониженных напряжениях на электродах ЭЛТ успеха не получили, поскольку при этом значительно искажался растр вследствие ухудшения условий ортогональности для электронов в промежутке сетка — мишень. В результате данный вариант конструкции ФК был признан нецелесообразным для использования в низковольтном режиме. Эксперименты с фокусирующей катушкой ФК2 также не дали положительного результата из-за нарушения ортогональности и краевых эффектов, что значительно искажало растр.

В обоих случаях геометрические искажения раstra достигали 5 %, что недопустимо для достаточно качественного изображения. Неортогональность оценивалась по насыщению видеосигнала по всему полю изображения и достигала 10 В, что меняло характеристики свет-сигнал по полю изображения. Для улучшения ортогональности были изготовлены и опробованы также экспериментальные образцы многосигнальных видиконов с дефлектронами с постоянным углом закрутки вдоль его оси. В данных образцах хотя и было получено улучшение ортогональности, отмечалось увеличение неравномерности глубины модуляции до величин более 15 %. В связи с этим была разработана и изготовлена фокусирующая катушка ФК3, обмотка которой, начинаясь от тетродного электрода трубки, заканчивалась за пределами фотослоя на расстоянии L .

Исследования данного макета ФК с передающей ЭЛТ ЛИ-487 показали возможность снижения питающих напряжений на сетке, аноде и пластинах дефлектрона более чем в два раза по сравнению с

Таблица 2. Результаты исследований электрических режимов передающей ЭЛТ типа ЛИ-487 в экспериментальных фокусирующих катушках

Тип ФК	Электрический режим ЛИ-487						Глубина модуляции M по полю, %						ΔM, %	Примечание					
	U _{сп} , в	U _{ср} , в	U _а , в	U _{поп.в} , в	U _{моп.в} , в	I _{фк} , мА	E _{ишк} , лк	○	○	○	○	○			○	○	○		
ФК1	18	300	550	300	80	-15	100	18	78	75	76	60	62	56	58	60	55	17,3	Обмотка доходит до сетки
ФК2	18	300	600	300	80	-15	120	18	74	78	83	76	79	75	70	74	70	8,5	Обмотка доходит до фотослоя
ФК3	18	90	230	200	80	-15	120	18	60	58	60	62	66	58	52	58	64	11,9	Обмотка выходит за фотослой на L

Измерение M проводилось на частоте поднесущей $F_{ДВ} = 4,3$ МГц за красным (КС-11) и синим (СС-8) светофильтрами (кружком отмечено положение участка на раскре, где проведены измерения).
 ФК1,3 — фокусирующие катушки с соленоидальной намоткой.
 ФК2 — фокусирующая катушка с ортоциклической намоткой.

обычным режимом, при достаточно высокой глубине модуляции сигнала на поднесущей частоте 4,3 МГц, которая (табл. 2) составляет в центре изображения тест-таблицы 0164 не менее 66 % при неравномерности около 10 % (за фильтром КС-11). Неравномерность данного порядка (менее 15 %) требуется в однотрубочных МКЦТ для получения цветного изображения приемлемого качества. В табл. 2 приведены результаты исследований и электрические режимы с использованием указанных фокусирующих катушек.

На рис. 2, а, б приведена упрощенная конструкция экспериментальных фокусирующих катушек ФК1 и ФК3 для работы в обычном (а) и низковольтном (б) режимах. Эксперименты убедительно показали, что понижение питающих напряжений без ухудшения параметров передающей ЭЛТ с ЭОС типа дефлектрон с тетродным прожектором ЛИ-487 возможно не с любой ФК, а с той, у которой обмотка продлена за пределы плоскости фотослоя на минимальное расстояние L. Причем это расстояние критично к параметрам дефлектрона, к толщине фотослоя, к параметрам обмотки ФК и некоторым другим.

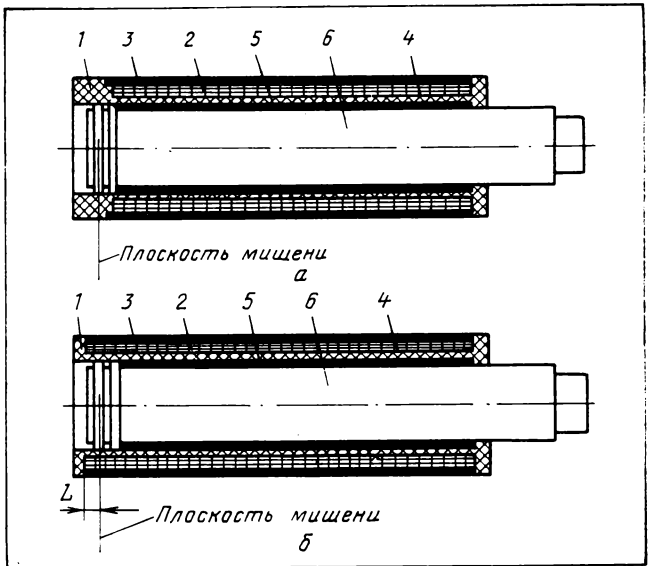
Эта зависимость в некоторых случаях может быть выражена с достаточной степенью точности эмпирической формулой

$$L \geq k_1 k_2 D, \quad (5)$$

где k_1 — коэффициент, учитывающий параметры трубки (для ЛИ-487 $k_1 \approx 0,08$); k_2 — коэффициент, учитывающий параметры катушки, в общем случае $0,5 \leq k_2 \leq 1$ (при экспериментах было принято

Рис. 2. Упрощенная конструкция экспериментальных фокусирующих катушек ФК1 и ФК3 для работы в обычном (а) и низковольтном (б) режимах:

1 — каркас; 2 — обмотка; 3 — экран магнитный; 4 — экран статический; 5 — сеточный электрод; 6 — передающая трубка



$k_2 \approx 0,7$); D — длина дефлектрона (для ЛИ-487 $D \approx 63$ мм).

Для трубок с тетродным прожектором ЛИ-487 величина $L \approx 0,08 \cdot 0,7 \cdot 63 \approx 3,5$ мм. При этом неравномерность глубины модуляции на поднесущей частоте 4,3 МГц равна около 10 %. Таким образом, под расстоянием L в данном случае понимается та минимальная величина, на которую следует продлить обмотку ФК за пределы плоскости фотослоя, чтобы работа в низковольтном режиме с данной трубкой была возможна без геометрических искажений и с достаточно высокой равномерностью глубины модуляции по полю.

Но, как показали эксперименты, по мере «утопления» мишени трубки в ФК значительно увеличивается выходная емкость трубки и изменяются размеры раstra. Например, у прибора ЛИ-487 с кольцевым токосъемником собственная емкость сигнальная пластина — остальные электроды равна 3,5 пФ, а при установке в ФК быстро увеличивается, так что при $L \approx 3,5$ мм последняя становится равной приблизительно 10 пФ. Это ухудшает помехозащищенность видеотракта и отношение сигнал/шум в видеосигналах. Поэтому данный режим можно рекомендовать в сочетании с токосъемником трубки, выполненным в виде торцевого вывода. При этом эквивалентная схема входной цепи предварительного усилителя должна быть уточнена, так как появляется ряд факторов, влияющих на величину выходной емкости трубки в составе камеры. Размеры раstra восстанавливаются соответствующей регулировкой отклоняющих напряжений на пластинах дефлектрона.

Величина неравномерности глубины модуляции, полученная с ФК2 (с ортоциклической намоткой) за фильтром КС-11, составляет в обычном режиме около 9 % и превышает аналогичный параметр, полученный с использованием экспериментального образца ФК1, составивший около 17 %. Это объясняется в данном случае прежде всего технологией выполнения обмотки. Поскольку технология и качество изготовления катушек ФК1 и ФК3 идентичны, а отличаются они лишь различной длиной обмотки, то очевидно, полученный результат — неравномерность глубины модуляции в низковольтном режиме (около 10 %) при улучшении качества и технологии изготовления катушек, например при использовании ортоциклической намотки, может быть улучшен еще на 4—6 %.

Таким образом, впервые экспериментально доказана возможность работы в низковольтном режиме передающих многосигнальных ЭЛТ с дефлектронами со штриховыми светофильтрами. Причем снижение напряжений при «утапливании» передающей многосигнальной ЭЛТ в фокусирующей катушке позволяет повысить экономичность камеры и улучшить неравномерность глубины модуляции сигнала по полю. При этом абсолютная величина глубины модуляции сигнала по полю уменьшается

незначительно, а геометрических искажений раstra практически нет.

Особенно перспективным следует считать использование такого режима наряду с микроощным накальным узлом в однотрубных МКЦТ систем бытовой видеозаписи, в которых решающее значение имеют массо-габаритные и энергетические параметры, а также предъявляются более жесткие требования по неравномерности глубины модуляции по полю на частоте поднесущей.

Однако при выборе оптимального низковольтного режима следует выбирать компромисс между улучшением равномерности глубины модуляции, с одной стороны, и допустимым ухудшением отношения сигнал/шум в видеотракте за счет возрастания емкости, действующей на входе предварительного усилителя — с другой.

Параметры зарубежных передающих ЭЛТ, приведенные в табл. 1, косвенно подтверждают правильность направления подобных исследований, имеющих целью миниатюризацию (и дальнейшее снижение мощности потребления) передающих трубок, создание нового поколения миниатюрных передающих трубок различного назначения с высокими техническими параметрами.

Литература

1. Отчет по НИР № Г21105 «Разработка экспериментального образца цветной однотрубной телевизионной камеры на базе передающей трубки со штриховыми светофильтрами». Гос. рег. № У82725, ВИМИ, 1982. Руководитель темы Ваниев А. Г.
2. Yamamoto J., Sekiguchi T. 2/3-Inch Cosvicon for Single-Tube Color Cameras. — Nat. Techn. Rep., 1982, 28, N 2, p. 243—252.
3. Sekiguchi T., Hasegawa T. Cosvicon, Vidicon for Single-Tube Color Cameras. — Nat. Techn. Rep., 1979, 25, N 2, p. 330—336.
4. HVC-3000S Service Manual, Sony Corp., Tokyo, Japan, 1980.
5. Ваниев А. Г., Хусточка В. В., Чунин Н. С. Современные цветные малогабаритные ТВ камеры для систем видеозаписи. Моноблочные видеоконплексы. — Труды V Республиканской конференции «Телевизионные методы и средства в науке и технике». — Киев, март, 1983, ч. 1, с. 101—112.
6. Tabuchi T. Light-Weight Coil Assembly for 2/3-Inch Cosvicon. — Nat. Techn. Rep., 1982, 28, N 2, p. 349—354.
7. BVP-30P Color video camera, Betacam Operation and Maintenance Manual, Sony Corp., Tokyo, Japan, 1984.
8. BVP-3 Color video camera, Betacam Operation and Maintenance Manual, Sony Corp., Tokyo, Japan, 1984.
9. Newcosvicons of Matsushita Electric Co., Ltd. Electronic parts Catalog «83» Electronic Ind. association of Japan.
10. Sony Develops New Image Tube for Portable Cameras. — JEE, 1984, 21, N 212, p. 24—25.
11. Коэн Ч. Миниатюрные передающие трубки для цветных телекамер. — Электроника, 1984, 57, № 16, с. 16.
12. A r a k i T. 8-мм Newcosvicon for Color Portable Video Cameras. — Jap. Electr. Eng., 1984, 21, N 210, p. 71.

УДК 771.351.76:778.53+681.7.067.272.6

Новый объектив с переменным фокусным расстоянием 35 ОПФ29-1

Г. И. БОРЕЙЧАК, Л. В. ЗЕЙДЕ, М. Р. ФРИДМАН (ЦКБК НПО «Экран»)

Существующие отечественные объективы с переменным фокусным расстоянием для съемки на 35-мм киноплёнку (35ОПФ9-1; 35ОПФ16-1; 35ОПФ25-1) при достаточно высоких характеристиках имеют сравнительно большую массу, что не позволяет использовать их для съемки с рук. При такой съемке нельзя применять объектив с большим фокусным расстоянием, поэтому максимальный предел его изменений в новом объективе должен быть ограничен 80 мм, минимальный — 25 мм. Дальнейшее желательное уменьшение минимального фокусного расстояния приводит к резкому возрастанию углового поля зрения, а следовательно, и габаритов объектива, особенно его головной части. Все это

помимо увеличения массы затрудняет центровку кинесъемочного аппарата вместе с объективом.

В 1985 г. в ЦКБК НПО «Экран» разработан новый объектив 35ОПФ29-1 [1] с переменным фокусным расстоянием для съемки на 35-мм киноплёнку (рис. 1). При его проектировании были заложены следующие характеристики: интервал фокусных расстояний 25...80 мм, относительное отверстие 1 : 3, масса 0,85 кг. По качеству изображения

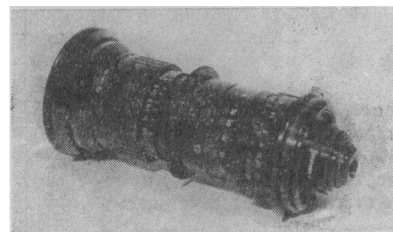
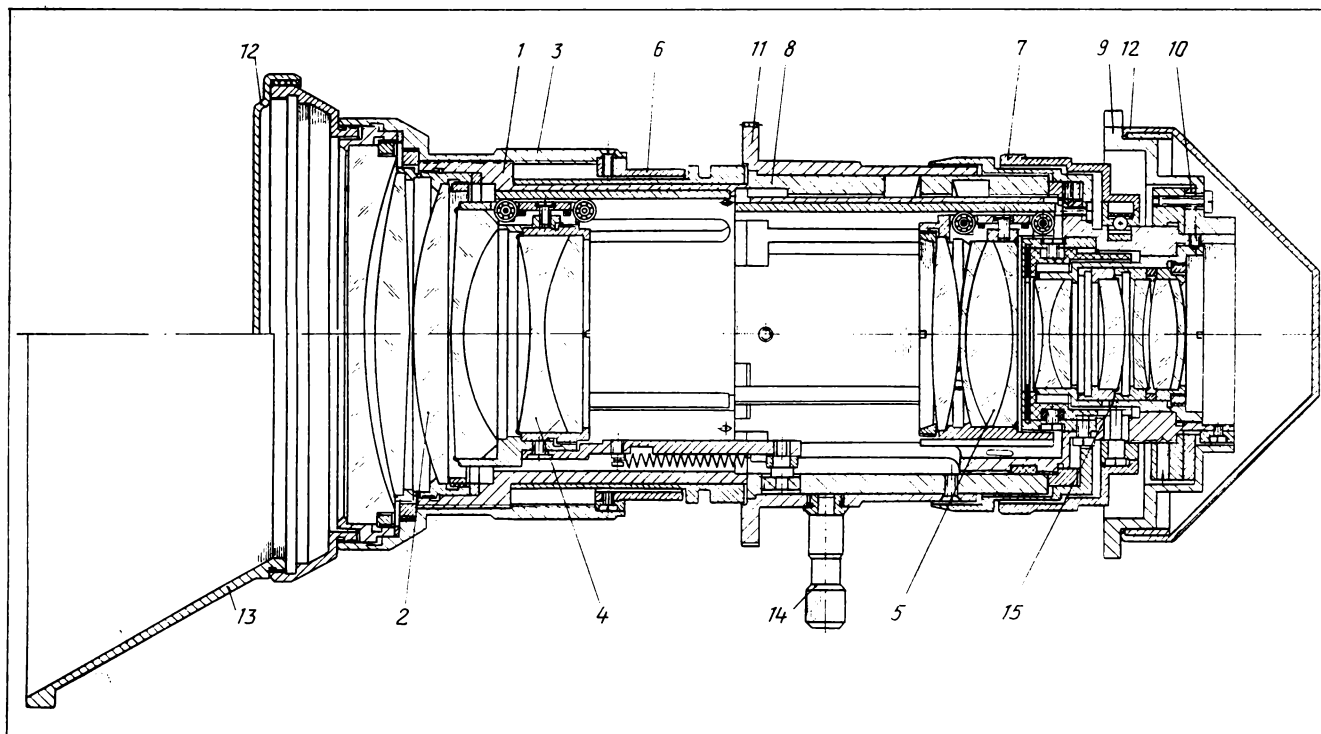


Рис. 1. Внешний вид объектива 35ОПФ29-1

Рис. 2. Объектив 35ОПФ29-1 в разрезе:

1 — корпус; 2, 15 — соответственно первый и четвертый компоненты; 3 — оправа дистанционной линзы; 4, 5 — соответственно первый и второй подвижные компоненты; 6 — шкала дистанций; 7 — кольцо диафрагмы; 8 — кулачок; 9 — байонет; 10 — компенсационная прокладка; 11 — втулка с зубчатым колесом; 12 — колпачки; 13 — бленда; 14 — ручка



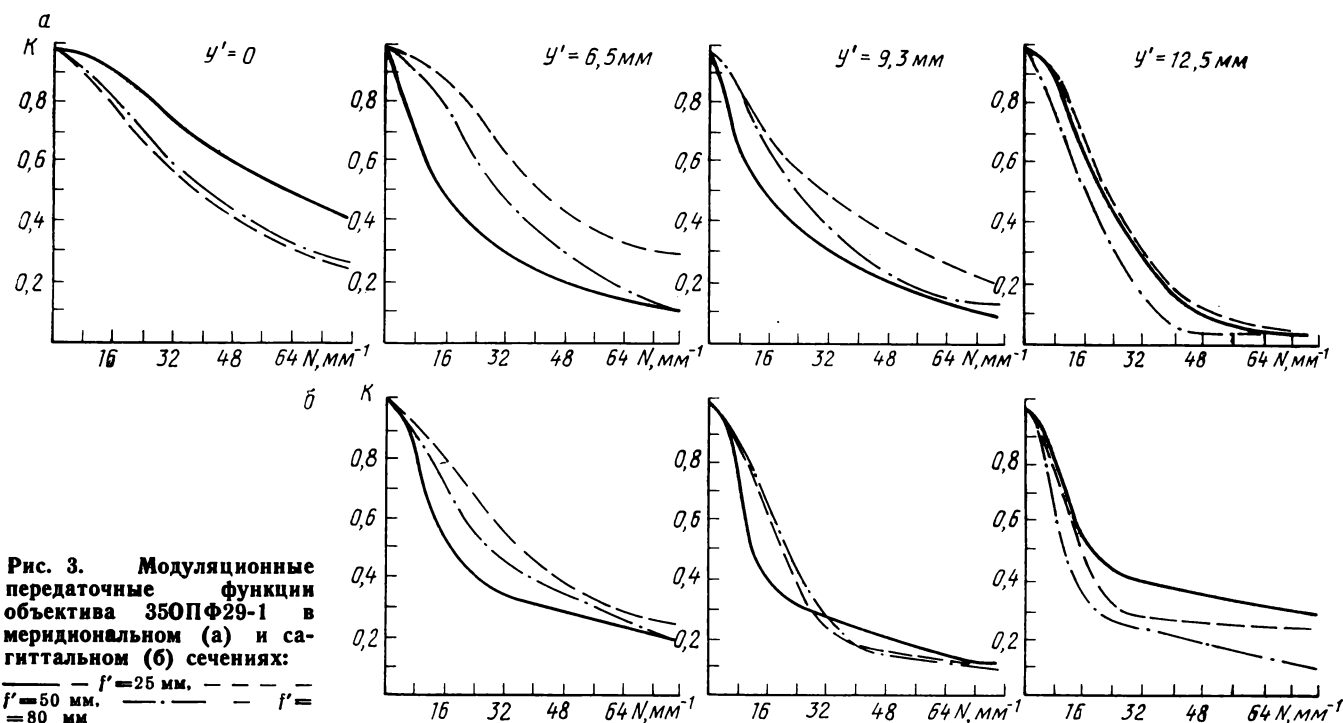


Рис. 3. Модуляционные передаточные функции объектива 350ПФ29-1 в меридиональном (а) и сагиттальном (б) сечениях:
 — $f' = 25$ мм, — — — $f' = 80$ мм
 — $f' = 50$ мм

не должно было уступать изображению, создаваемому дискретными объективами с соответствующими характеристиками.

Объектив 350ПФ29-1 можно применять и для съемки широкоэкранных фильмов, если использовать в заднем отрезке анаморфотную насадку [2].

350ПФ29-1 состоит из четырех компонентов (рис. 2). Изменение фокусного расстояния осуществляется перемещением вдоль оптической оси второго и третьего компонентов, а фокусировка — первой (отрицательной) линзы головного компонента. При изменении дистанции съемки от бесконечности до одного метра величина перемещения составляет 14 мм. Для съемки с более близкого расстояния объектив комплектуется двумя насадочными линзами, обеспечивающими минимальную дистанцию съемки $D = 0,6 \dots 1$ и $D = 0,4 \dots 0,6$ м. Оптические компоненты в оправе расположены в корпусе объектива. Они перемещаются на шарикоподшипниках по стальным направляющим для уменьшения момента вращения при изменении фокусного расстояния. Это обеспечивает работоспособность объектива при температуре до -30°C .

Движение компонентам передается от пазового цилиндрического кулачка, вращение которого ограничивается упорами. Тщательное изготовление его пазов и совершенные методы юстировки [3] обеспе-

чивают постоянство положения плоскости изображения с точностью $\pm 0,03$ мм. Ирисовая диафрагма объектива установлена перед четвертым неподвижным компонентом. На ее кольце награвированы значения эффективных относительных отверстий; шкала равномерная. Предусмотрена фиксация каждого оцифрованного значения относительного отверстия.

Объектив устанавливается в кино съемочный аппарат с помощью байонетного соединения. Рабочий отрезок выставляется юстировочными кольцами. Задний фокальный отрезок обеспечивает возможность установки объектива в кино съемочные аппараты с зеркальным объективом, расположенным на рас-

стоянии 19 мм от плоскости кино пленки. В комплексе К350ПФ29 объектив укомплектован электроприводом, обеспечивающим дистанционное управление фокусным расстоянием в течение 4...20 с.

На рис. 3 представлены модуляционные передаточные функции (МПФ) для различных фокусных расстояний объектива в положении «бесконечность». При конечных дистанциях съемки МПФ изменяется незначительно. Это удалось достичь за счет рационального подбора марок стекол в головном компоненте [4].

Объектив 350ПФ29-1 прошел эксплуатационные испытания и рекомендован в серийное производство. Ему присвоена высшая

Основные технические характеристики объектива

	Обычный	Широкоэкранный
Фокусное расстояние, мм	25...80	50...160
Задний отрезок, мм	50	32
Относительное отверстие	1:3	1:4,2
Коэффициент пропускания	0,75	0,7
Коэффициент рассеяния	0,017	0,03
Освещенность на краю поля изображения, %	30	30
Разрешающая способность для всех фокусных расстояний, мм ⁻¹ :		
центр	70	55
край	25...30	25
Габариты, мм:		
длина	154	173
диаметр	74,5	74,5
Масса, кг	0,85	0,91

категория качества. Высокое качество изображения, малые габариты и масса объектива значительно расширят творческие возможности операторов, особенно при хроникальных съемках.

Литература

1. Борейчак Г. И., Фридман М. Р. Объектив с перемен-

ным фокусным расстоянием. Авт. свид. № 1089536. — БИ, 1984, № 16.

2. Сорокина Т. Н., Фридман М. Р. Насадка анаморфотная. Авт. свид. № 1247811. — БИ, 1986, № 28.

3. Ардашников Б. М. Влияние ошибок изготовления трехкомпонентных оптических систем

переменного увеличения на дефокусировку и способы ее уменьшения. — Оптико-механическая промышленность, 1977, № 2, с. 27—30.

4. Агурок А. Б. Апохроматические объективы с переменным фокусным расстоянием. — Автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. техн. наук, ГОИ, 1980.



УДК 621.397.6:[281.335.621.3.049.77

Телевизионный цифроаналоговый преобразователь на микросхеме КР1118 ПА2А

Н. Д. ЦЫКАЛО (Кировградский завод радиоизделий)

Семейство интегральных ЦАП для преобразования ТВ сигналов пополнилось микросхемой (ИМС) КР1118 ПА2А, которая представляет собой десятиразрядный цифроаналоговый преобразователь двоичного параллельного кода в напряжение с временем установления 50 нс. Особенность микросхемы — универсальность: она совместима как с ТТЛ, так и с ЭСЛ-схемами, преобразует двоичный и дополняющий коды, имеет специальные входы управления для выбора полярности выходного аналогового сигнала, а также вход установки в нуль. Схема ЦАП КР1118 ПА2А включает в себя входной регистр, устраняющий временное рассогласование фронтов импульсов разрядов (при подаче на ЦАП тактовых импульсов). При этом отпадает необходимость в дополнительном регистре, что характерно при построении ТВ ЦАП на дискретных элементах [1], а также на микросхеме К1118 ПА1 [2]. Универсальность микросхемы КР1118 ПА2А позволяет применять ее в ЦАП, предназначенных для преобразования как полного, так и неполного ТВ сигналов, а также сигналов яркости и цветности.

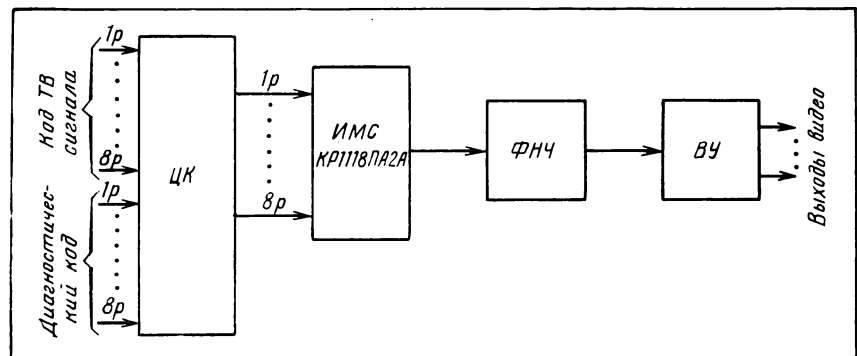
На рис. 1 приведена упрощенная структурная схема ЦАП, предназначенного для преобразования полного ТВ сигнала. Цифровой код ТВ сигнала подается на цифровой комму-

татор (ЦК). ЦК применяется в случае, когда предполагается подавать на ЦАП и диагностический код для проверки изделия на функционирование. Режимы «Работа» или «Диагностика» выбираются, как правило, с помощью тумблера или кнопки. Оба кода — восьмиразрядные (девятый и десятый входы микросхемы остаются незадействованными). С выхода ЦК код ТВ сигнала (или диагностический код) поступает на интегральный ЦАП КР1118 ПА2А. Фильтр нижних частот (ФНЧ) восстанавливает аналоговый сигнал по отсчетам на выходе интегрального ЦАП и уменьшает выбросы преобра-

зования. При прохождении через ФНЧ сигнал ослабляется в два раза. Видеоусилитель (ВУ) усиливает сигнал до необходимого размаха и распределяет его на несколько 75-Ом выходов. Размах аналогового ТВ сигнала на выходах преобразователя на нагрузке 75 Ом при входном коде 0000 0000 равен 1,2 В. Тактовая частота $F_T=16$ МГц. Расхождение во времени сигналов яркости и цветности не более ± 15 нс. Коэффициент нелинейных искажений сигнала яркости не более 1,5%. Погрешность квантования не более 8 мВ.

На рис. 2 приведена принципиальная схема цифровой части ЦАП, ра-

Рис. 1. Структурная схема ЦАП



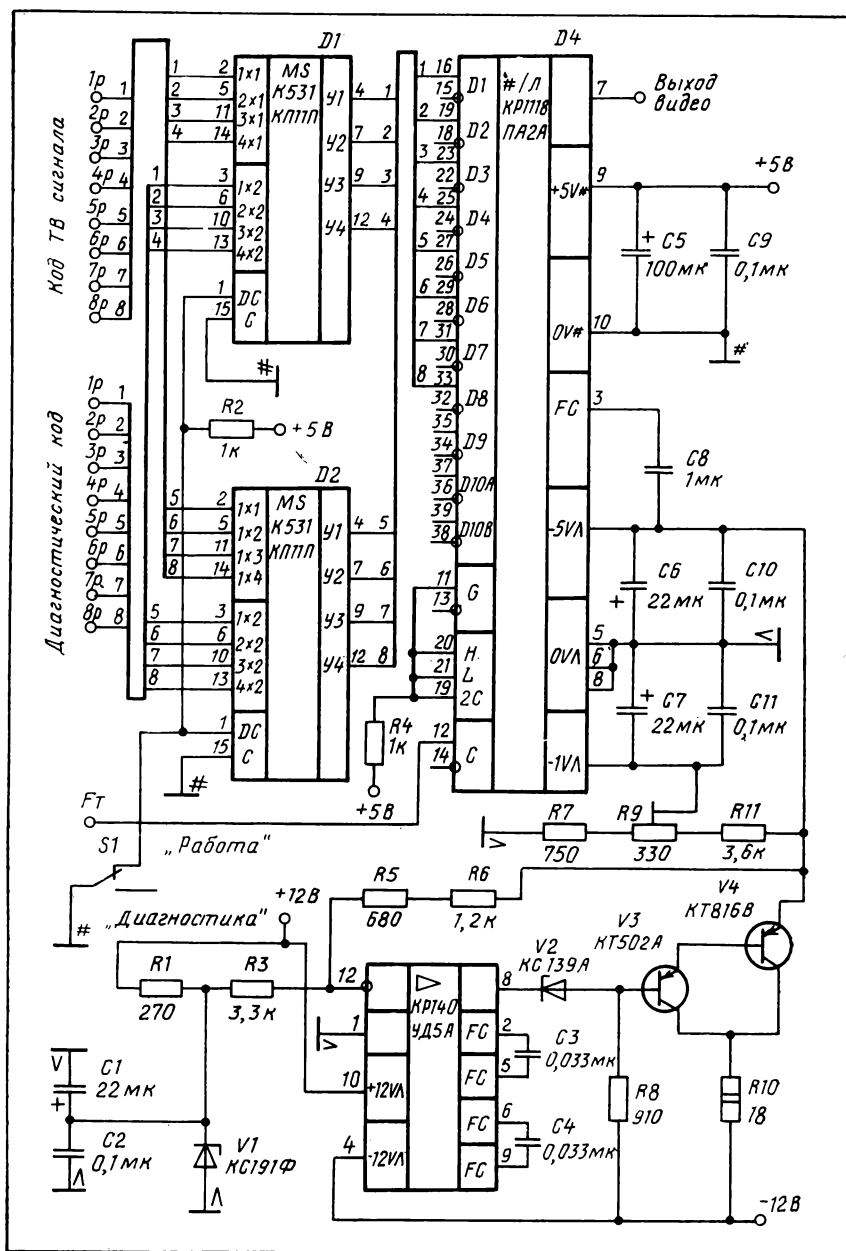


Рис. 2. Принципиальная схема цифровой части ЦАП

ботающего с TTL-сигналами. В зависимости от положения переключателя S1, на ЦК, собранный на микросхемах К531 КPIIP (D1, D2), поступает код сигнала или диагностический код. На микросхеме D3, стабилизаторах V1, V2 и транзисторах V3, V4 построен источник напряжения питания (-5 В) аналоговой части интегрального ЦАП. Из этого напряжения с помощью делителя R7, R9, R11 формируется опорное напряжение -1 В. Конденсатор C8 предназначен для компенсации частотной характеристики операционного усилителя интегрального ЦАП. Выходное напряжение интегрального ЦАП устанавливается после подачи положительного фронта тактового импульса (F_T) на вход С. В ЦАП предусмотрены отдельные шины «цифровая земля» и «аналоговая земля», соединенные в одной точке на клемме источника питания.

Рассматриваемый ЦАП по сравнению с ЦАП [1, 2] в первую очередь отличается меньшими габаритными размерами цифровой части, благодаря чему длины связей от входов блока до входов интегрального ЦАП существенно уменьшились, что способствует понижению уровня «звонков», изменяющих фронты переключения разрядов и проникающих на выход ЦАП. Кроме того, повысилась надежность изделия и снизилась трудоемкость его изготовления.

Литература

1. Гозбенко В. П., Цыкало Н. Д. Цифроаналоговый преобразователь СВ-23. — Техника кино и телевидения, 1984, № 7, с. 45—47.

2. Особенности применения ИС ЦАП K1118 ПА1 для восстановления ТВ изображения. / Ю. М. Грещищев, А. Г. Гуднов, А.-И. К. Марцинкявичюс Р. Л. Пошюнас. — Техника кино и телевидения, 1984, № 6, с. 37—39.



Продолжение дискуссии
**«Кинематограф — телевидение — видео:
настоящее и будущее»**

В дискуссии о сегодняшнем состоянии и перспективах взаимоотношений кинематографа, телевидения и видео между собой и со своими зрителями, начатой в № 1 за 1987 г., уже приняли участие кинорежиссер, ученый-кинотехник, социолог, теоретик и практик телевидения. В этом номере мы предоставляем слово киноведу. Доктор искусствоведения, старший научный сотрудник ВНИИ киноискусства Л. К. Козлов — один из ведущих советских специалистов в области теории и истории кино, автор многочисленных работ о творчестве и теоретических взглядах

С. М. Эйзенштейна, о жанровых и стилевых тенденциях кинематографа, о взаимосвязях искусства кино и искусства телевидения. Особое место среди работ Л. К. Козлова занимает монография «Изображение и образ», в которой исследовано развитие выразительных средств в советском киноискусстве.

Публикуя беседу нашего корреспондента М. А. Дроздовой с Л. К. Козловым, редакция считает, что по-новому освещая ряд поднятых в ходе дискуссии проблем, эта беседа вызовет и новые отклики читателей.

УДК 791.43:316.77+654.197:316.77

Завтра мы пойдем в кино?

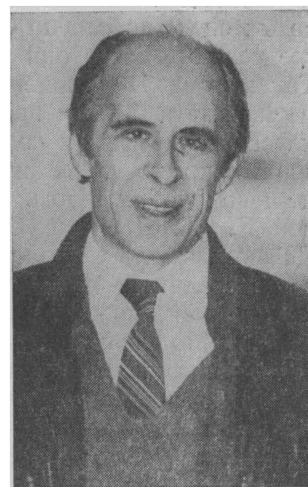
Л. К. Козлов: «Противоречия между индивидуальным и массовым восприятием — главная проблема развития кинематографа»

Леонид Константинович, как вы считаете, насколько верна точка зрения, что кино является искусством, а телевидение и видео только средства «транспортирования» к зрителю произведений других искусств?

В отношении к искусству кино (вообще кинематографическому зрелищу), такому, каким оно сложилось от Люмьеров до нашего времени — телевидение и сегодняшнее видео, конечно же являются средствами транспортировки, трансляции, популяризации. Это не противоречит тому, что телевидение обладает своей практической эстетикой и что оно располагает системой собственных выразительных возможностей, которые могут быть реализованы на уровне самостоятельного искусства ТВ. Что касается видео, то как мне кажется, признать его оригинальной формой экранного искусства еще нет оснований, видимо, не настало время. Теоретически можно предположить, что самостоятельной формой искусства видео станет при условии, если будут создаваться специальные фильмы, полностью рассчитанные на эту технику воспроизведения, как и на индивидуальные условия восприятия — противоположные совместному восприятию кинофильма в кинозале.

Значит, принципиальная новизна видео-записи и соответственно воспроизведения изображений по сравнению с обработкой киноплёнки приведет к различию между кино- и видеофильмом не только по материалу, в данном случае по технологии создания художественного произведения, но и по эстетическим качествам?

Безусловно, разницу в технологии съемки и воспроизведения, существующую между кино и видео, надо учитывать. И эта разница действительно ведет к некоторым следствиям эстетического порядка. Но достаточные ли это основания, чтобы считать, что рождается новая творческая методология? Я сильно сомневаюсь. Что касается проблемы специального видеофильма, то пока я не распола-



гаю достаточной информацией для размышления. Два — три года назад я обратил внимание на любопытные данные: на интернациональном рынке видеопродукции «бестселлером № 1» оказался старый фильм М. Кертица «Касабланка» — знаменитая приключенческая мелодрама с участием Ингрид Бергман, Хампфри Богарта и Конрада Фейдта. Какие общие выводы можно сделать из этого факта — не знаю. Но было бы любопытно изучить списки бестселлеров на рынке видеофильмов и с необходимыми поправками сделать какие-то выводы.

Не так давно пресса обнародовала новую сенсацию: Ф. Феллини увлекся созданием «видеоклипов»! Насколько это серьезно? И наконец: совсем недавно на нашей ЦСДФ был разработан некий эскиз программы производства специальных видеофильмов, ее главная установка не на художественность, а на просветительные, информационные задачи (с оптимальным использованием архивных киноматериалов, как и опыта ТВ). Тут, мне кажется, есть благодатные возможности, и требуется лишь одна принципиальная оговорка: такие «нехудожественные» фильмы каждый раз требуют строгого единства формы и содержания и делаться они должны только на высоком эстетическом уровне, на высшем уровне культуры обращения с документом (совершенно не так, как был «слеплен» недавно телесериал по истории советской литературы и театра).

Можно также обратиться к существующему опыту показа классических произведений киноискусства на экране ТВ. Уже давно замечено, что произведения монументальные по своей структуре (в частности, основанные на выразительности массовых сцен) просто по составу сюжета очень многое теряют, когда они переносятся на телеэкран. Такова судьба «Броненосца «Потемкина». Но на моей памяти были и примеры другого рода: когда классический фильм приобретал на экране телевизора какое-то новое измерение, воздействие его по-новому обострялось — так случилось с картиной К.—Т. Дрейера «Страсти Жанны д'Арк» — ЦТ показывало ее фрагменты в 1958 г. Тут легче всего сослаться на то, что фильм Дрейера почти весь построен из крупных планов человеческих лиц, необычайно выразительных и, таким образом, возникает прямое соответствие с поэтикой телеэкрана. И конечно, все эти потери и приобретения надо изучать специально. Вот пример, еще никем не забытый: поспешная телепремьера фильма А. Германа «Мой друг Иван Лапшин». Фильм, который еще далеко не был досмотрен своей потенциальной аудиторией в кинотеатрах, чудовищно много потерял при телетрансляции — он утратил свою эстетическую убедительность, основанную прежде всего на тонкостях фактуры (в широком смысле слова). Почти то же самое произошло с фильмом И. Сабо «Мефисто»: его эмоциональная действенность как будто испарилась, и он стал выглядеть на редкость

сухим и насквозь рассудочным. На такого рода неожиданностях надо учиться, из них надо извлекать уроки. Это важно и для наших попыток делать прогнозы относительно будущего видеофильма.

Если встать на точку зрения, что и кино и телевидение и видео могут создавать самостоятельную экранную образность, то в каком направлении будет идти их дальнейшее размежевание, как будут развиваться выразительные средства их художественных языков?

Что касается кино и телевидения, двух вполне сложившихся форм аудиовизуальной культуры, обладающих вполне определенными возможностями, то размежевание между ними происходит давно и продолжает влиять на развитие и кино и телевидения. Здесь очевидно многое: продолжаются опыты, иногда результативные, которые направлены на повышение собственно зрелищных качеств кино, на совершенствование его изобразительных возможностей, средств его звукозрительного воздействия. Не ослабевают заинтересованность определенными жанрами, типами сюжетов, позволяющими максимально использовать эту зрелищную технику, дабы более успешно привлекать публику в кинозалы. Мне кажется, что насущной для кинематографа остается необходимость как можно более полного эстетического насыщения фильма. Речь идет не об эскалации зрелищности в обычном понимании этого слова, не о том, чтобы в любых случаях «задействовать» как можно больше аттракционных моментов и чисто технических эффектов, ошарашивающих или гипнотизирующих публику, не об ультразрелищности фильмов наподобие «Звездных войн». Необходимо развивать эстетическую и художественную культуру использования новых зрелищных возможностей.

Мы говорим о размежевании кино и телевидения, но вернее и полезнее было бы говорить об их взаимодействии, все более тонком и разнообразном. В современной культурной практике происходит процесс диффузии кино и ТВ, стирание различий, например между кино- и телефильмом, и поэтому не только в сознании зрителей, но и в представлениях теоретиков теряются некоторые важные различия, а о них забывать нельзя — прежде всего я имею в виду разницу в условиях восприятия.

Теперь вернемся к проблеме видео. Я совершенно не согласен с тем, что говорил Сергей Соловьев о грядущем или предполагаемом размежевании между кинематографом и искусством видеофильма. Заранее приношу Сергею Александровичу извинения за возможную резкость — но вопрос важный, тут приходится додумывать и договаривать до конца, ради ясности. Та схема размежевания, которую предполагает Соловьев, в реальности означала бы далеко идущий и, возможно, окончательный раскол аудиовизуальной культуры на культуру массовую и культуру элитарную. Если рассуждать логически, получается вот что: кинотеатру

уготована функция супербалагана для толпы, и длинные духовные контакты человека с высоким (обязательно трудным) киноискусством будут осуществляться индивидуально-интимно, как в домашней библиотеке, в процессе углубленного восприятия видеофильма как произведения «автономного авторского кино». То есть имеется в виду, что зрители кинотеатров будут попросту освобождены от контактов с высоким киноискусством, зато истинной цитаделью кинокультуры станет индивидуальный домашний видеосалон. Если Соловьев полагает, что при таком «раскладе» высокое киноискусство обретет действительные возможности развития и расцвета, то он ошибается. Перспектива, которая кажется ему едва ли не радужной, представляется мне в конечном счете тупиковой.

Вопрос о размежевании большого кино и видео надо ставить иначе. И в теории и на практике. Да, в современной культуре, в том числе аудиовизуальной, продолжают процессы дифференциации, разветвления. Их необходимо учитывать с тем, чтобы регулировать в масштабах культуры общества, культуры как единой системы. И если говорить о соотношениях и взаимосвязях между большим кино и видео, то прежде всего нужно заботиться о единстве многообразия внутри каждой из этих сфер. Для большого кино это означает, среди всего прочего, — создать оптимальную систему дифференцированного проката, при которой потребность кинозрителей в высоком, совершенном, углубленном по мысли экранном искусстве удовлетворялась бы в наименьшей степени, чем зрительская потребность в массовом развлечении самого новейшего образца. (Кстати, типология современного кинотеатра — проблема более чем назревшая для обсуждений и практических решений!) Что касается видео, то здесь столь же необходима система дифференциации — своя, специфическая. Те произведения автономного авторского кино, о которых говорил Соловьев, — это лишь один из возможных типов видеопродукции. Не будем забывать и о том, что человек, возвращаясь домой, как правило, отнюдь не теряет потребности в развлечениях, как и потребности в документальной информации о настоящем и прошлом. Видеопродукция должна быть разнообразной. И если уж пользоваться аналогией с домашней библиотекой, то будет уместно вообразить себе книжные полки, на которых есть место и для великой классики, и для последних литературных откровений, и для детективных романов, и для произведений историко-биографического жанра, и для мемуаров, и для культурологических трудов, и для новейших сборников любимого современного поэта.

Если бы лично меня спросили, какие три видеокопии я хотел бы иметь дома в первую очередь, я назвал бы следующие фильмы: «Жил певчий дрозд» О. Иоселиани, «Атланта» Ж. Виго, «Жизнь Леонардо да Винчи» Р. Кастеллани. Это для нача-

ла, а дальнейший перечень может быть весьма разнообразным как по жанрам, так и с точки зрения строгого вкуса. Как будут развиваться выразительные средства экранных искусств? По этому вопросу определенно я могу высказаться только в отношении кино: для сегодняшнего кинематографа программой-минимум должно стать воскрешение той многообразной изобразительной и звуковой культуры, которую кинематограф накопил за десятилетия своего существования и которая, судя по массовой продукции, выходящей на экраны, реализуется в малой степени и на недостаточно высоком уровне; как это ни печально, но многое забыто, многое отброшено.

Телевидение благодаря эффекту хроникальности сейчас служит в основном потребностям современного информационного бума, беря на себя информационные и образовательные функции. От кинематографа же в этой ситуации мы ждем развития на современном этапе традиций изобразительной культуры экрана. Вы начали разговор об эстетической наполненности кинофильма; расскажите, пожалуйста, об этом поподробнее.

Я попробую обойтись без теоретических дефиниций. Буду говорить просто как кинозритель, принадлежащий к определенному поколению. Пересматривая (на кино- и телеэкране) многие фильмы, в частности фильмы 50-х годов, я часто думаю об одном и том же: были годы, эпоха в кинематографе, и не одна, когда в создание кинофильма вкладывалось гораздо больше и непосредственного художественного чувства, и творческого воображения, и профессионального мастерства, и технической тщательности нежели впоследствии. Я говорю не о вершинных достижениях киноискусства: они были в 70-е годы, они есть и теперь. Я говорю об общем уровне эстетической культуры кино, об общих критериях подхода к созданию кинопроизведения.

Например, фильм «Дом, в котором я живу» был в конце 50-х признан очень хорошим фильмом, а «Дело № 306» — фильмом средним. Так оно и есть. Но в обеих картинах, пересмотрев их недавно, я увидел одно качество: строгое и безусловное отношение к кинопроизведению как к единому и законченному образному целому, детально выстроенному драматургически, продуманному в целом и в частях, образно решенному во всех компонентах, будь то внешняя характеристика эпизодического персонажа или световая «партитура» интерьерных сцен. Потом шли годы, и мы словно не замечали, как эта система эстетических и профессиональных критериев размывалась и расшатывалась. Почему это происходило — вопрос непростой. Тут сработали и мнимо прогрессивные нововведения в экономическом планировании кинопроизводства и, что очень важно, изменения в профессиональном и творческом сознании самих кинематографистов. Все больше стала распространять-

ся прагматическая психология работы без излишеств. Как это сказывалось на режиссуре, на драматургии, на изобразительном решении фильмов — вопросы, которые могут составить тему исследования.

Но вот один вопрос: культура фонограммы в современном кино. Сюда относится, конечно, не только технический уровень звуковоспроизведения, но и многое другое, начиная с режиссерского и актерского решения речевого действия. Два года назад я видел новый фильм, сделанный безусловно талантливым и очень притязательным режиссером, весьма постаравшимся по части изобразительного решения (вместе с оператором и художником). Но фонограмма картины и прежде всего фонограмма речевая — произвела на меня впечатление весьма удручающее: она была за гранью профессиональной пригодности. Случай на единственный. Иногда кажется, что в кинематографе распространяется какая-то эпидемия глухоты. В чем тут дело? Ответить полностью — не так просто. Но недавно один из наших старейших звукооператоров рассказал мне, что сорок лет назад на дубляж фильма У. Уайлера «Лисички» было дано восемь месяцев. Сейчас такой срок показался бы невероятно, фантастично большим.

Дубляж иноязычных фильмов — очень симптоматичный участок работы. По современному уровню дубляжа можно судить о состоянии дел в кинопроизводстве вообще, о состоянии кинокультуры. У нас была замечательная школа дубляжа в конце 40-х и первой половине 50-х годов, когда этим делом занимался такой режиссер, как В. Г. Легошин. Ностальгические воспоминания о хороших зарубежных фильмах, выходявших тогда на экран, у зрителей старшего поколения сохраняются в немалой степени благодаря качеству дублирования, при котором достигалась удивительная фактурная и интонационная точность. Над дубляжом работали прекрасные актеры.

Не так давно по телевидению шел фильм «Фанфан-Тюльпан». Дубляж этой картины воспринимается прямо-таки как фрагмент некоей исчезнувшей цивилизации. Когда Ростислав Плятт дублирует Марселя Эррана в роли короля — можно только поражаться невероятному «тканевому совмещению» голоса и внешнего облика в едином образе. Чудо да и только! Но именно из этих чудес, даже не всегда осознаваемых зрителем, складывается неотразимое воздействие фильма как целого. Дубляж сегодня — это совершенно другое, если говорить об общем уровне. К сожалению, типичный пример — фильм Георгия Шенгелая «Путешествие молодого композитора», русский вариант которого озвучен чудовищно деревянными голосами, начисто лишенными естественной интонации. Фильм в итоге оказался полуразрушенным... Кстати о телевидении: в последние годы вошло в практику снабжать иностранные телефильмы неким «удешев-

ленным дубляжом». Это нечто среднее между дубляжом и синхронным переводом, разложенным на актерские голоса и грубо, приблизительно интонированным. Будет очень плохо, совсем плохо, если дубляж фильмов для киноэкрана окажется ориентирован на подобные образцы.

Таким образом, все, что было сказано о звуковой культуре современного экрана, — это лишь иллюстрация, пояснение к одному из возможных направлений совершенствования кинокультуры сегодня и завтра. Вы понимаете, я имею в виду не столько разработку всевозможных стереосистем для кинозалов, сколько углубленное внимание к эстетическим возможностям использования звука: речи, шумов, музыки — во время создания фильма. Ибо ежели мы снабдим самой лучшей системой звуковоспроизведения фильм, для которого звуковая дорожка сделана по существующим ныне штампам, то это даст противоположный результат: безобразная звуковая дорожка, будучи воспроизведена лучшей акустической аппаратурой, станет безобразной в высшей степени.

Как вы считаете, в каком направлении должны развиваться технические базы кинематографа и телевидения для максимально эффективного обеспечения зрителей продукцией? Следует ли ориентироваться на интеграцию производственных баз или на их специализацию?

Сейчас киностудии интенсивно насыщаются телетехникой, электронными системами управления и контроля аппаратуры и технологических процессов. Первоначально этот процесс касался вспомогательных функций — параллельной видеозаписи с целью оперативного просмотра отснятого материала и других. Теперь ясно, что он направлен и на принципиально новые технологические процессы, широкое внедрение которых в фильмопроизводство следует ожидать в 90-е годы. Однако отдельные попытки внедрить электронные процессы предпринимаются уже сейчас. Мы на пороге коренного, можно сказать революционного преобразования материально-технической базы фильмопроизводства и к этому надо готовиться сейчас. Новое оборудование будет обладать высокой производительностью, широкими функциональными возможностями, должно повысить качественный уровень изображения и звука. Но оно будет и значительно сложнее, дороже. Поэтому весьма остро встанет вопрос об интенсивной эксплуатации этого оборудования, что можно только в базовых региональных цехах, создание которых следует вести сейчас по следующим направлениям: по обработке фильмовых материалов, комбинированным киносьемкам, звуко-техническим работам и т. п.

Безусловно, нужна специализация производственных баз, чтобы максимально эффективно реализовывалась специфика каждого из этих видов продукции, но вместе с тем надо ориентироваться на координированную специализацию. В принципе,

они должны были бы подчиняться единому координационному центру, который направлял бы работу как соотнесенной, соподчиненной системы, то есть осуществлял бы стратегическое регулирование. Один из основных вопросов заключается в том, как соблюсти нужную меру интеграции и дифференциации, ибо конечно же, нельзя подчинять каждое из этих направлений одним и тем же унифицированным критериям.

Можете ли вы предположить, как будут складываться взаимоотношения кино, телевидения и видео со зрителем?

Пока у меня нет определенной концепции развития искусства видео, которое, очевидно, во многом будет определяться этими взаимоотношениями. Но во всяком случае, я не склонен разделять эйфорию некоторых теоретиков по этому вопросу, в частности тех, кто торжествующе провозглашает, что кинофильм по своему бытованию приобрел статус книги. Это неверно, в лучшем случае он приобрел статус пластинки. Еще четверть века назад М. И. Ромм в статье «Поглядим на дорогу» проводил аналогию между библиотекой и видеотекой, книгой и видеокассетой: в тонах лирического мечтания был представлен воображаемый человек, который в вечерние часы перед сном обращается к видеотеке, как к книжной полке, и смотрит ролик любимого фильма. Но в этой же статье М. И. Ромм коснулся и другой стороны вопроса, тем самым обозначив серьезное противоречие, а именно то, что при видеокассетном воспроизведении фильм, построенный по законам киноискусства, терпит неизбежные и немалые потери не столько в силу разницы между большим и малым экраном, но и в силу иных качеств восприятия. Такова, например, судьба Чаплина в наше время, если говорить о его комическом искусстве. И к его имени, так много говорящему старшему поколению, значительно спокойнее относится молодое, познакомившееся с его искусством в основном благодаря телепоказам. Тот смех, который искусство Чаплина вызывает в большом наполненном кинозале, невозможен перед телеэкраном, гомерический хохот сменяется широкими улыбками ценителей комического. Это, естественно, не ставит под сомнение огромную ценность фильма-исследования Кэвина Браунлоу «Неизвестный Чаплин»; в нем искусство великого режиссера и актера предстает в другом измерении, а именно в самом процессе творчества, в движении к совершенной выразительной форме, и я думаю, подобный замысел мог осуществиться в полной мере только на телевидении. Кстати, нельзя не заметить, что чувствительные, сентиментальные, мелодраматические мотивы и моменты в искусстве Чаплина на малом экране воспринимаются гораздо лучше, чем моменты собственно комические.

Не так давно один молодой зритель высказал мне свое мнение о видео, которое сводилось к тому, что наконец-то человек будет иметь возможность

посмотреть интересующий его фильм в оптимальных условиях — дома, когда ему никто не мешает, безо всяких помех со стороны соседей по кинозалу. Если такой взгляд возобладаст, то придется сделать вывод, что кинематографу и кинокультуре, развивающейся уже почти целый век, приходит конец. Кино от Люмьера развивалось как система воспроизведения движущегося изображения, рассчитанная на совместное восприятие многими людьми, и именно на этом пути, при этом условии были созданы великие произведения кинематографического искусства, сложились эстетика и поэтика кинематографа. И точка зрения — если я один, то восприму лучше — совершенно полярна тому, что говорил когда-то С. М. Эйзенштейн: «Если я один десятилетний, я буду воспринимать фильм лучше, чем если я один тысячный». Это противоречие между индивидуальным моментом восприятия и массовым, диалектика индивидуального и совместного является, быть может, центральной проблемой развития киноискусства.

Проблемы, существующие в современном кинематографе, социокультурные, технические, не могут остановить активный поиск новых форм кинематографической выразительности...

Если говорить о явлениях в сегодняшнем кино, которые были бы отчетливо принципиальны в плане поисков изобразительной стилистики, то прежде всего стоит проанализировать структуру фильмов А. Германа. Я говорю это не в укор другим серьезным режиссерам: дело в том, что Герман довел до полного выражения тенденцию, важную для развития кинематографа.

Надо сказать, что в огромной степени это полемика с кинематографической полуправдой и полуправдой вообще в искусстве и в жизни. Это его эстетическая позиция. Борьба с полуправдой в искусстве это и борьба с инерцией эстетических условностей, которая с одной стороны неизбежна и необходима, а с другой — закрывает дорогу обнаженной правде, реальной действительности. И в этом отношении Герман отличается от других режиссеров, которые стремились к достоверному изображению времени, в том числе от тех, кто разрабатывал стиль «ретро».

Глядя на изобразительную структуру «Двадцати дней без войны» и «Моего друга Ивана Лапшина», возникает ощущение, что он хочет привести кинематографическое изображение к стилистике изобразительности, подобной той, которую дает любительская фотография. Так, для фильма «Двадцать дней без войны» была собрана огромная коллекция любительских фотографий военного времени. Очевидно, режиссеру был важен не только документ изображаемого (вещественных реалий), но и документ изображения (манеры видеть). Все эти приемы лично мне очень imponируют. И несомненно, на этом пути могут быть находки, но он чреват и опасностями, ибо отбрасывание изобразитель-

ных канонов грозит просто обеднением изобразительной культуры кино.

С. Аранович и Р. Ильин в фильме «Торпедоносцы» также проделали невероятно большую и тонкую работу над фактурой в целях достижения максимального эффекта достоверности, но здесь не было того негативизма в отношении к правилам изображения; и в практическом плане этот путь кажется мне более перспективным. И фильм «Порох», сделанный Л. Аристовым (до этого работавшим с Германом), по стилистике визуального изображения кажется мне решенным более точно. Не хотелось бы, чтобы у Германа нашлись эпигоны, которые шли бы путем полного отрицания кинематографических канонов. Но проблема существования времени ушедшего на экране, способов его достоверного воссоздания важна и существенна. Для меня она одна из самых интересных.



Кинооператора, народного артиста Грузинской ССР, лауреата Государственной премии СССР Л. Г. Пааташвили нет необходимости представлять читателям нашего журнала. Его статья о создании пространственной среды в фильмах (1984, № 4), написанная на основе опыта работы над фильмами «Бег», «Романс о влюбленных», «Сибиряда», вызвала самый широкий интерес и номера журнала с этой статьей и сегодня трудно найти на полках библиотеки. За прошедшее время Л. Г. Пааташвили снял еще несколько фильмов; один из них — «Путешествие молодого композитора» удостоен приза за операторскую работу на Всесоюзном кинофестивале.

Л. Г. Пааташвили принадлежит к тем операторам, которые уделяют особое внимание образному строю филь-

В тенденции мгновенного запечатления потока жизни, создания «непричесанного» диалога и случайной композиции кадров, псевдодокументализма, как оказалось, скрывалась опасность разрушения эстетических структур кино...

Я стал замечать, что кинематографическое изображение становится педантично-достоверным, но поверхностным и безобразным. И вспоминаю строчку из стихотворения Д. Самойлова: «Поэзия пусть отстаёт от просторечья, и не на год, и не на два»... А следствие сиюминутного запечатления интонации — интонационная непричесанность — ведет к тому, что мы забываем о настоящей речи.

Беседу вела М. ДРОЗДОВА

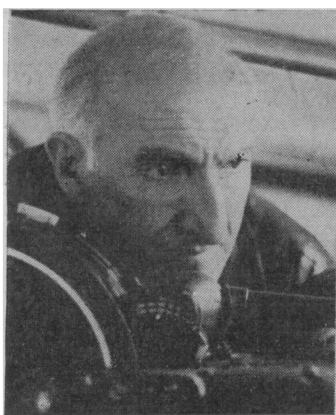
ма. С. М. Эйзенштейн писал, что образный строй «не столько пользуется существующие или несуществующие взаимные соответствия, сколько сам образно устанавливает для данного произведения те соответствия, которые предписывают образному строю идея и тема данного произведения».

Поиском новых путей установления соответствий снимаемых объектов и их изображений на киноэкране, отвечающих задачам глубокого раскрытия содержания фильма, посвящена новая статья оператора, которая, как мы надеемся, сможет стать отправным пунктом для серьезных размышлений не только коллег Л. Г. Пааташвили, но и ученых-кинотехников и киноинженеров.

Проблемы изобразительного решения фильмов методами трансформации изображения

Из опыта кинооператора. Часть 1

Л. Г. ПААТАШВИЛИ (Киностудия «Грузия-фильм»)



Перед нами безликая белая плоскость экрана, на нее падает луч проектора, и эта плоскость вдруг заполняется удивительной реальностью. Каким образом, за счет каких изобразительных — пластических, композиционных, световых и других средств воз-

Кинооператор
Л. Г. Пааташвили

никает на двумерной плоскости эта новая реальность? Не существующая, а иллюзорная реальность, рождаемая изображением. Как возникают на экране пространство и глубина, как мы получаем кинематографическое чудо?

Хочется поделиться некоторыми мыслями по этим вопросам, исходя из многолетнего опыта своей работы, а также из опыта работы некоторых моих коллег.

Мы знаем, что оптика протоколно фиксирует все то, что перед ней расположено, и в то же время это изображение условно и не является копией реальности. Но экранное пространство отличается от реального своей структурой, созданной оптическим, цветовым и линейным преобразованием. При образном решении операторской задачи воз-

никают сложные отношения между принципом верности натуре и отклонениями от нее, тем более, что интуитивно мы стремимся приблизить изображение к реальности.

Изображение, основанное на законах линейной перспективы, является копией нашего сетчатого образа, но благодаря мозгу человек воспринимает окружающий мир иначе. Возникает задача такой трансформации изображения, которая приблизила бы его к нормальному представлению о мире, но трансформация изображения является и мощным средством образного раскрытия содержания фильма. Этим же целям могут служить и организуемые оператором преобразования тональности и колорита фильма.

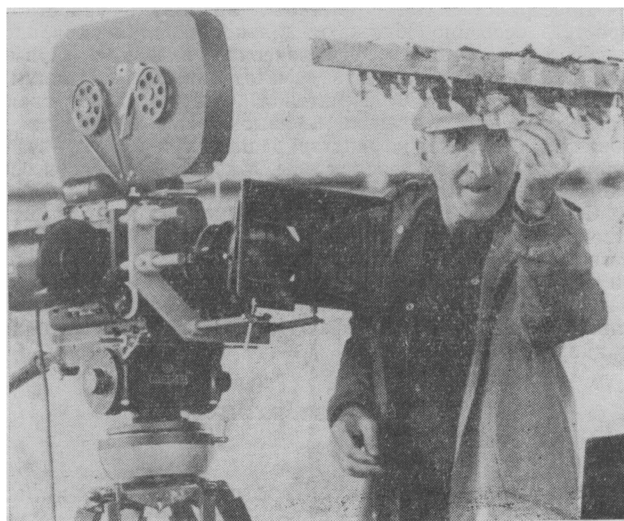
Две концепции решения пространства в живописи. Для более полного понимания особенностей кинематографического пространства полезно вспомнить, как передавалось пространство в западноевропейской живописи.

С первого дня своего существования живопись искала пути передачи движения. Уже первобытные художники рисовали у животных несколько пар ног, чтобы этим передать движение. Иллюзию движения без передачи глубины пространства пыталась создать египетская живопись, но система ортогональной перспективы сковывала ее возможности. В период раннего Возрождения Джотто интуитивно использует первоплановые детали — это было шагом к освоению нового оптического пространства. В эпоху Кватроченто появляется научная перспектива, которая совершила в живописи революцию. Передача глубины пространства на плоскости получила математические основы, и прежде статичное оно становится более подвижным, динамичным. В центре пространства оказалась человек, познающий и преобразовывающий мир.

Несмотря на научность такой перспективы художники с самого начала стали отклоняться от нее в поисках не одной, а нескольких точек зрения, стараясь уйти от ее схематичности, заданности. Просуществовав более 400 лет, основы классической перспективы заметно поколебались в живописи Сезанна. Он чувствовал недостатки линейной перспективы и интуитивно пришел к прямой передаче зрительского восприятия. В то время его живопись вызывала недовольство, его называли художником с «больной сетчаткой». А он дал заметный скачок развитию живописи.

С появлением фотографии возникла новая эра в живописи. В свою очередь живопись оказала и продолжает оказывать особое влияние на фотографию и кино. Не секрет, что мерцающая светотень Рембрандта до сих пор не дает покоя и художникам, и фотографам, и операторам. Не потерял интерес к простоте и ясности передачи окружающего мира у Вермеера с его ускользающими оттенками прохладного дневного света и богатством волшебных рефлексов в интерьерах. И сейчас удивляет виртуозная техника живописи в передаче эффектов горящих факелов и свечей у Ла Тура. А разве мало дала кинематографу дальневосточная живопись, импрессионисты, передвижники и, наконец, современная живопись? Природа живописи и кино совершенно различна, но у них и много общего. Интерес к естественному дневному свету проник в кинематограф из живописи. Применение эффекта естественного освещения много проявилось в цветном кино, помогло создать по-настоящему реальное движущееся пространство.

В основе дальневосточной живописи лежит параллельная (плоская) перспектива. В отличие от ограниченной, неподвижной линейной эта перспектива основана на движении жизни, на текучем развитии, на более сложном построении пространства, что создает большее напряже-



Рабочий момент съемок телефильма «Мельница на окраине города». На камере стоит зональная линза, сверху перед камерой первоплановая деталь под линзу

ние и усиливает выразительность. Высокая точка зрения и дискретность глубины дают возможность ощутить разорванность этого пространства в отличие от непрерывности линейной перспективы. Условность глубины изображения создает большую свободу, увеличивает динамику.

Лаконичное искусство школы дзен (чань) оказало заметное влияние на импрессионистов и постимпрессионистов. И не только средневековые свитки, но и искусство мастеров XIX века — Хокусая и Хиросиге. Особенно было связано с ним творчество Ван Гога и Матисса. Еще в средневековой дальневосточной живописи были известны законы воздушной перспективы. Разрабатывая свою теорию этой перспективы, Леонардо да Винчи многое заимствовал из известной теории трех далей в трактате Го Си. Поэтому пейзажные дали в его картинах так схожи с работами чаньских мастеров.

Дальневосточное искусство все еще продолжает оставаться для нас загадкой. Люди на Востоке живут в тесной связи с природой, они склонны к образному мышлению, они сдержанны — все это придает их искусству особый ритм, связанный с созерцательностью, пристальным наблюдением за явлением, тяготением к паузам. Восточные художники тонко чувствуют смену времен года в вечно меняющемся потоке времени, видят красоту природы в ее изменчивости. На этом построен «Голый остров» К. Синдо — фильму присущи паузы, предпочтение молчания слову.

Важный для дальневосточной живописи принцип «свободных полей» для передачи бесконечности пространства, а также графическая очерченность предметов и фигур, которая передает не внешние контуры предметов, а их суть, оператор А. Антипенко применил в фильме «Мольба», снятом на специальной пленке «микрат». Он использовал белое поле как основную часть игрового пространства. Но это не пустое пространство, в нем ощущается дыхание жизни.

Дальневосточная живопись характерна также соединением неподвижных первоплановых деталей с подвижными — камень и облака, дерево и туман, камень и вода и т. д. Все это создает движение. А. Куросава не случайно использует в своих фильмах дождь, туман, ветер, считая, что в крайности проявления этих явлений заключено все наиболее жизненное.

Пространственные принципы, лаконизм, ясность и простота особенно сближают дальневосточную живопись с современным кинематографическим видением. Примером этого могут служить замечательные мультипликационные фильмы Ю. Норштейна. Они поражают своим метафорическим мышлением, изысканностью рисунка и тонким вкусом. Пространство решается в них по принципу параллельной перспективы, в которой есть своя особая глубина и тональность.

Современное искусство универсально, и поэтому естественна потребность использования традиций как восточного, так и западного искусства. Не случайно и обращение операторов к живописи; она дает им богатый материал для размышлений, воспитывает чувство формы и цвета, развивает вкус. Но не надо забывать, что живопись статична, а кино — это движение.

Две концепции изобразительной пластики фильма

По аналогии с решением пространства в живописи принципы изобразительного решения в кино условно можно разделить на две оптические концепции, связанные с применением коротко- или длиннофокусной оптики.

1. Короткофокусная оптика дает изображение, близкое к сетчатому, т. е. в прямолинейной перспективе. Оптический рисунок в этом случае жесткографичный с подчеркнутой глубиной и номинальным эффектом воздушной перспективы, цвет максимально выделен, пространство широко раскрыто, близкие предметы расположены ближе, удаленные кажутся дальше. Оптическое пространство конструктивно. Линейная перспектива заставляет нас воспринимать изображение постепенно, от переднего плана в глубину, позволяя одновременно воспринимать общие и крупные планы. Вертикальные линии теряют свою устойчивость и устремляются в точку схода, но возникающие искажения не мешают зрителю — сознание само исправляет ошибки. Короткофокусная оптика создает деформацию пространства в целом, а также локальные деформации, связанные с размещением предметов в кадре. Первоплановые предметы меняют свой характер и форму. В оптической линейной перспективе изображение состоит из отдельных частей.

Замечательные образцы использования короткофокусной оптики оставили нам мастера прошлого. До сих пор поражает непревзойденное мастерство Г. Толанда в «Гражданине Кейне», где, казалось бы, полностью были использованы все возможности короткофокусной оптики. Эта работа до сих пор остается хрестоматийным образцом операторского искусства. У нас еще в 20-х годах успешно применял короткофокусную оптику Э. Тиссе. В дальнейшем эстафету принял большой мастер операторского искусства Б. Волчек, добившийся особой пластики изображения. После работ С. Урусевского возможности короткофокусной оптики показались вообще безграничными. Особый талант и одержимость этого мастера снижали ему мировую славу.

В своих картинах я длительное время пользовался короткофокусной оптикой, которая в основном отвечала задуманным решениям — графической жесткости, законченности композиций и направленному свету. Позже я понял, насколько ограничивал себя, пренебрегая оптикой длиннофокусной и особенно трансфокатором — его появление вызвало у меня настороженность, даже недоверие.

Одним из важных этапов моей работы был широкоформатный фильм «Бег». Я встретился с талантливыми режиссерами А. Аловым и В. Наумовым, блестящими организаторами и импровизаторами, которые задавали такой напор в работе, что я еле за ними поспевал. Для меня это была большая, добротная, академическая работа, она дала возможность прочно встать на ноги. Но появилась и новая режиссура, которая принесла новый подход к изображению. Возникла потребность пересмотреть сделанное, нужны были новые поиски.

Следующим важным для меня шагом был фильм «Романс о влюбленных». Он стал переломным моментом в моей работе, привел к совершенно новому художественному видению мира. Возникло желание работать без запаса прочности, свободнее, раскованнее, подчиняясь скорее чувству, чем разуму. Условность повествования дала большие изобразительные возможности. Полное высвобождение камеры, яркие блики солнца, лучи прожекторов, направленные в объектив, глубокие провалы в тенях, пересветки в светах — все должно было выражать высокий взлет чувств героев фильма. Такая стилистика диктовалась сценарием, его режиссерской интерпретацией. Она определила и применение всей палитры оптики — от сверхкороткофокусной до сверхдлиннофокусной включая трансфокатор.

2. Длиннофокусная оптика дает изображение, близкое к параллельной (плоской) перспективе. Изображение оказывается не менее условным, чем снятое короткофокусной оптикой. Сжатие пространства, нерезкость первоплановых предметов, малая глубина резко изображаемого пространства также нарушают привычное зрительское видение. Но важны не искажения — к ним зритель привык, а передача самой сущности видимого, которую он успевает осмыслить, воспринимая непривычность как образное решение, как прием. Оптический рисунок изображения отличается особой пластичностью «воздушной среды», которая возникает за счет оптической природы этих объектов. Поэтому выход цвета минимальный и можно говорить о цветовоздушной перспективе. Необычность изображения, особый ритм и пластика, пространственная условность — вот что привлекает в длиннофокусной оптике.

Использование ее достоинств и недостатков зависит от изобразительного замысла оператора, от поставленной задачи. Интересно, с большой убе-

дительностью сделал это оператор Л. Ахвледзиани в финальной сцене фильма «Древо желания». Пластика изображения построена на живописной очерченности персонажей и предметов, то исчезающих, то вновь появляющихся в таинственной среде «дышащего» пространства, которое здесь — форма в движении. Сжимая пространство, оператор сосредоточивает все наше внимание на главном. Оптикой и туманной средой ему удалось обобщить и цветовое решение сцены, усилить тональную перспективу, создать особую многоплановость и глубину. Смещение масштабов и реальных расстояний между фигурами создало особое напряжение действия, сделав нас соучастниками события.

Из своей практики мне вспоминаются первые опыты с длиннофокусной оптикой в «Беге», где удалось нащупать ее особенности и возможности в создании необычного построения пространства. Примером может быть кадр со слепыми из снов Хлудова. Тысячная массовка была фронтально распределена на двух огромных наклонных плоскостях песчаной насыпи, похожих по очертаниям на усеченные египетские пирамиды. Длиннофокусная оптика сдвинула плоскости друг к другу, образовав плоскопараллельную перспективу. Изображение стало почти физически ощутимым, пространство, несмотря на замкнутость и статичность, стало как бы абсолютным и безграничным, «опрокинутым» на нас.

Оптикой пользуются не только для того, чтобы приблизить изображение к тому, как видит глаз, но и чтобы снять так, как глаз увидеть не может. Это дает применение сверхкороткофокусной и сверхдлиннофокусной оптики: она деформирует, смещает привычные масштабы, видоизменяет ритм движения и людей и природы — облаков, воды, деревьев. Разрушается привычное однообразие, безликость, усредненность снимаемого материала. Возникает новая реальность.

Оптическое пространство трансфокатора

Трансфокатор дал долгожданную возможность — осуществить одной оптической системой обе концепции изображения пространства. Совершив революцию в кино, трансфокатор не исключил дискретную оптику, а наоборот, еще больше расширил возможности ее применения за счет промежуточных значений фокусных расстояний. В современном кино трудно четко разграничить фильмы, снятые в документальной манере от снятых в живописной манере или же снятые короткофокусной оптикой от снятых длиннофокусной. Это одна из причин широкого применения трансфокатора, который позволил фиксировать процесс текучести меняющихся пространственных структур и среды, не прерывая съемки. При съемке длинными кусками сохраняется единство пространства и времени, что усиливает иллюзию реальности.

Выбор дискретной позиции трансфокатора требует от оператора точного расчета и особого пластического чувства, так как перемена фокусного расстояния связана с изменением цветового пространства, остроты композиции, ракурса, контраста. Каждый из этих компонентов сам по себе требует решения многих сложных проблем. При съемке с изменением фокусного расстояния мы видим, как сдвигаются или расходятся пространственные оси снимаемого объекта, как одна форма постепенно переходит в другую и как проявляются сложные взаимодействия предметов, человека и среды, воспринимаемые в ходе синтеза рационального и эмоционального. По сравнению с дискретной оптикой трансфокатор дает более гибкое и свободное обращение со снимаемым материалом, оперируя то глубиной, то плоскостью, трансформируя оптическую перспективу в намеченном диапазоне.

В основном я применяю трансфокатор малой кратности, что позволяет иногда пользоваться им даже при съемке с рук. Малая кратность делает работу маневреннее, особенно при совмещении трансфокации с движением камеры. Большая кратность поневоле толкает к злоупотреблению ею. Возможности трансфокатора сегодня уже не удовлетворяют оператора. Надо искать новые, еще более гибкие оптические системы, чтобы решать более сложные задачи, «конструируя» новый многозначный мир.

Зональные линзы

При съемке с трансфокатором в его длиннофокусной зоне заметно сокращается глубина резко изображаемого пространства, что ограничивает включение в кадр первоплановых предметов и фигур. Нерезкость этих деталей, особенно если они выделены светом и цветом, дезорганизует основной замысел кадра. Конечно, нерезкость отдельных участков кадра можно использовать как художественное средство, но лично мне это всегда мешало — потерь оказывалось больше, чем приобретений. Готовясь к телефильму «Мельница на окраине города», я долго думал, как снять фильм на одном пяточке у старой мельницы, где происходит действие. Камерность диктовала поиск такой формы, которая глубже раскрыла бы содержание и привлекла зрительский интерес. Хотя в центре внимания оставались актеры, окружающая среда, предметы, детали имели не менее важное значение. Малый мир — натюрмортов, деталей, всякого рода подробностей — в нашем кино почти забыт. Чтобы увидеть этот мир, нужно иметь «глаз». Ф. М. Достоевский писал: «... не в предмете дело, а в глазе: есть глаз — и предмет найдется, нет у Вас глаз, слепы Вы, — и ни в каком предмете ничего не сыщется». В связи с этим вспомнились фламандцы, уделявшие особое внимание деталям, тщательной отделке своих картин. Не боялись показы-

вать мелкие детали и художники Востока, предполагая, что зритель будет рассматривать их с близкого расстояния.

Во время долгих размышлений и сомнений я случайно обнаружил на студии зональные линзы и отважился снять фильм, используя их почти в каждом кадре. Линзы помогают раскрыть природу вещей, так как первоплановые детали «обнаруживают» себя, мы видим их поверхность, их структуру. Первоплановые детали небольших размеров обычно укладываются в поле четкого зрения человека. Линзы превращают бесплотную аморфную часть кадра в равноправный его участок, органично включенный в общее пространство. Линзы позволяют следить за предметами и людьми в пространстве как бы с разных сторон, не теряя пристальности взгляда. Таким образом удалось пассивное «незанятое» пространство превратить в активное, которое стало самостоятельным композиционным средством.

При работе с трансфокатором независимо от его дискретного положения в зоне действия линзы резкость остается неизменной. Сохраняя в своей зоне, казалось бы, свою «частную» перспективу и масштаб, линзы создают при этом и новое качество — иллюзию другого измерения. Таким образом, изображение начинает менять свою оптическую структуру, становится более собранным и конструктивным, в нем появляются «кулисы», создающие особую глубину.

Детализация, повышение выразительности деталей линзами не была формальным приемом, это было средство приблизиться к раскрытию смысла, значения, если хотите — «психологии» окружающей среды. На первый взгляд «равнодушные», не связанные с действиями актеров предметы имели на самом деле с этими действиями глубинную связь, обогащали их, создавая более емкие пространственные структуры, что так необходимо в условиях камерного, ограниченного игрового пространства.

Самое сложное в работе с зональными линзами — движение камеры, так как край линзы обнаруживает себя, «вытесняя» изображение. Но иногда вытеснение пространства помогает выразить содержание и настроение сцены, поэтому в фильме оно неоднократно было использовано. Если же нужно было скрыть «швы», то в процессе трансфокации приходилось самому убирать или вводить одной рукой линзу, а другой панорамировать, не прерывая съемки. В критических случаях чтобы сделать край линзы незаметным, в процессе движения камеры вводилось темное перекрытие. Усложняя геометрию пространства, линзы создают ограничения и неудобства в работе, но с опытом убеждаешься, что их преимущества с лихвой компенсируют недостатки.

Сначала в работе с линзами что-то сковывает, мешает, возникает боязнь, что вылезет «кухня».

Но на определенном этапе приходит свобода, неуверенность пропадает, появляется чувство, что без линз снимать труднее, так как теряется одна из опор, помогавших в работе. Зональные линзы — тонкий инструмент в руках оператора, они требуют особой деликатности, с ними нужен опыт работы.

Иногда при установке линзы на ее краю возникает преломление света, что можно использовать как особый эффект спектрального свечения. В зоне линзы можно свободно менять характер освещения, если драматургически необходимо противопоставить выделяемый участок основному свету, а также цвет и контраст изображения, что дает более интересное и разнообразное тональное и цветовое решение пространства. Чтобы пространство зоны линзы органично входило в общее пространство кадра, необходима среда, которая объединила бы даже несочетающиеся цвета. Ее роль выполняют у меня туманные фильтры. Несмотря на это, ощущение присутствия линзы все же есть, но к такому «эффекту присутствия» зритель привыкает так же, как и к эффекту коротко- и длиннофокусной оптики. Надо еще учесть, что зональные линзы нужны не каждому фильму, все зависит от стилистики фильма, его содержания. Например, в «Путешествии молодого композитора» линзы не применялись — они были неорганичны. На других фильмах я продолжал пользоваться ими, стараясь применять их к месту.

Еще один характерный пример. Для начала фильма «Нейлоновая елка» надо было снять общий план автостанции на окраинной площади большого города. Размеры объекта не обеспечивали необходимый масштаб в кадре. Объект декорировали металлическими строительными лесами, которые частично заполнили кадр, но по высоте их не хватало. Я решил снять комбинированный кадр, используя зональную линзу. Из тонкой проволоки собрали небольшую плоскую модель лесов и установили перед камерой в зоне линзы. В результате на экране получился внушительный кадр автостанции, на съемку которого ушло полчаса. Он был лишен протокольности холодного «оптического глаза», так как изображение в зоне линзы стало другим, добавив кадру элемент фантастичности, а это бывает значительнее существующей реальности. Оператор должен иногда снимать не только то, что видит, но и то, что знает, передавая свои ощущения, фантазию, чувства. Об этом напоминал нам С. Вавилов, говоря о «прекрасной оптике детей и поэтов», существующей рядом с наукой.

Все, что здесь сказано, касается линз положительных. Мои опыты с отрицательными зональными линзами для соединения разномасштабных оптических структур ощутимых результатов пока не дали. Но есть надежда, что отрицательные линзы окажутся эффективны в создании еще более инте-

ресных оптических систем, которые позволят выразить новое содержание. Для меня зональные линзы оказались «сезамом», открывшим совершенно новые и неожиданные возможности.

Готовясь к съемке, оператор прежде всего стремится организовать архитектуру пространства изображения, он «конструирует каркас» — основу оптического изображения с тем, чтобы каждый кадр в фильме был необходимой и достаточной частью единого организма. Скупое, экономно определяя место каждому кадру, оператор вместе с режиссером и художником решает конкретные художественные и технические задачи для реализации изобразительного замысла. Оптика дает жесткое геометрическое построение и это во многом связы-

вает, поэтому оператор должен более активно вмешиваться в оптический мир изображения, вводить в него более сложные пространственные построения. Современный дизайн придал особую линейность структуре пространства. Но ведь прямая линия придумана человеком, в природе ее не встретишь. Слова Матисса «точность не есть правда» — справедливы. Точная копия не всегда выражает содержание вещи, и перспективные построения изображения не обязаны повторять оптический рисунок, полученный «бездушным» объективом. Оператор должен уметь создать свою модель перспективы пространства, включая и более свободную систему нескольких различных перспектив в одном кадре.



Новые книги

ТЕЛЕВИДЕНИЕ

Герасимович М. В. **Справочник по электронно-лучевым трубкам.** — Киев: Техника, 1986. — 176 с. — Библиогр. 76 назв. — 60 коп. 20 000 экз.

Представлены основные данные черно-белых и цветных кинескопов, передающих, осциллографических и запоминающих ЭЛТ. Даны сведения об их конструкции, особенностях устройства и применения, схемы включения ЭЛТ, а также способы восстановления ЭЛТ.

Лукашев Е. М., Марков С. С. **Телевизионные системы исследования природных ресурсов земли:** Учебн. пособие. — М.: Моск. авиационный ин-тут, 1986. — 34 с. — Библиогр. 13 назв. — 15 коп. 500 экз.

Дано представление о ТВ системах исследования природных ресурсов с ИСЗ. Рассмотрены главным образом системы с оптико-механическим сканированием, расчет их параметров и методы контроля ориентации ИСЗ.

КИНОТЕХНИКА

Тихомирова Г. В., Троицкая М. Я., Тарасов Б. Н. **Преобразование сигнала изображения в кинематографической системе:** Учебн. пособие. — Л.: ЛИКИ, 1986. — 112 с. —

Библиогр. 2 назв. — 50 коп. 500 экз.

Рассмотрены преобразования сигнала изображения в линейной, инвариантной к сдвигу системе, преобразование сигнала при дискретизации, фильтрация пространственных частот в звеньях кинематографической системы. Изложена методика решения практических задач по преобразованию сигнала изображения в сквозном кинематографическом процессе.

ЗВУКОТЕХНИКА

Журавлев В. М. **Усилители для кинотехнических устройств: Усилитель как четырехполосник:** Учебн. пособие. — Л.: ЛИКИ, 1986. — 131 с. — 50 коп. 500 экз.

Даны общие сведения о сигналах, действующих в усилительных устройствах звукотехники, основные характеристики усилителя в режиме большого и малого сигналов. Много внимания уделено обратной связи, ее применению для повышения устойчивости работы усилителя и ее влиянию на нелинейные искажения.

ФОТОГРАФИЯ. ФОТОХИМИЯ

Актуальные аспекты применения фторсодержащих соединений в фотографических материалах: Обзор. информация. — М.: НИИТЭХИМ, 1986. — 31 с. — Библиогр. 63 назв. — 50 коп. 280 экз.

Проанализировано применение фторсодержащих поверхностно-активных веществ для придания фотографическим слоям антистатических и антиадгезионных свойств, в качестве смачивателей для улучшения фотографических и гранулометрических характеристик и в процессах химико-фотографической обработки, а также в несеребряных фотоматериалах и магнитных лентах.

Горицын В. Ф. **Фотографические светофильтры** / 2-е изд., испр. и дополн. — Киев: Техника, 1986. — 87 с. — 55 коп. 120 000 экз.

Приведены физические и психофизические основы использования светофильтров при черно-белой и цветной съемке, характеристики светофильтров, их свойства, условия применения. Даны практические советы по выбору светофильтров.

Картужанский А. Л., Красный - Адмони Л. В. **Химия и физика фотографических процессов** / 2-е изд., стереотипн. — Л.: Химия, 1986. — 137 с. — Библиогр. 10 назв. — 35 коп. 120 000 экз.

Рассмотрены физические и химические свойства галогенидов серебра, их светочувствительность, образование и природа скрытого изображения, химия процессов обработки черно-белого и цветных изображений. Даны сведения о скоростных, совмещенных и необычных процессах.

УДК 771.355:778.534.6

Трюковая оптика и ее классификация

К. И. ДУДКИН (Государственный оптический институт им. С. И. Вавилова)

В настоящее время в фотографии, кинематографии и на телевидении широко применяются так называемые трюковые эффекты, создаваемые с помощью специальных технических средств. Такими средствами могут быть как чисто оптические или электронные системы преобразования формы и структуры оптического изображения, создающие художественный или информационно-содержательный эффект, так и их специально подобранные комбинации. В статье приведена классификация лишь части из них — оптических систем, называемых далее «трюковой оптикой».

Понятие «трюковой эффект» сохраняет в себе некоторый элемент технического жаргона. Но, несмотря на это, можно утверждать, что оператор, использующий оптические трюковые эффекты в процессе регистрации изображения реальной сцены, подобно цирковому иллюзионисту, создает трюки, но не с предметами, а со световыми лучами, строящими оптическое изображение при использовании специальных оптических насадок.

Элементная база трюковой оптики, применяемой сегодня в операторской практике, достаточно многообразна. Однако соответствующая терминология не систематизирована, наблюдается явное несоответствие определений и названий элементов трюковой оптики, появляющихся в отечественной литературе названиям и определениям соответствующих элементов в зарубежной литературе. По этой причине необходимо выработать единую концепцию в определении имеющихся и вновь появляющихся компонентов оптических систем, предназначенных для создания художественных эффектов, композиционных и трюковых изображений.

В настоящее время наибольшую активность в разработке и выпуске отдельных элементов и наборов трюковой оптики проявляет ряд фирм США, ФРГ и Японии. Активно работают в этой области две фирмы в ГДР. Можно назвать также фирмы Франции, Швейцарии. налажено изготовление наборов трюковой оптики и в нашей стране, хотя выпуск ведется малыми, явно недостаточными, если их оценивать с позиций потребностей кино

и телевидения, сериями. Нельзя считать полной и номенклатуру выпускаемых изделий.

Анализ отечественной и зарубежной литературы, рекламных проспектов фирм-изготовителей и других данных позволил выявить около 50 типов элементов трюковой оптики, различных по функциональным особенностям. Это достаточно богатый по функциям набор элементов, что лишний раз подчеркивает необходимость четкой систематизации, без которой трудно правильно планировать разработку и выпуск соответствующих отечественных наборов трюковой оптики.

В приводимых ниже данных предпринята попытка дать систематическую классификацию известных к настоящему времени элементов трюковой оптики. В левой колонке предлагается версия соответствующего термина на русском языке и в тех случаях, когда это необходимо, пояснение к нему. В средней колонке приводится соответствующий термин на английском языке, а также на немецком и французском при наличии установленных разночтений. Для нескольких терминов аналогии на зарубежных языках установить не удалось. В правой колонке приведены графические символы соответствующих терминов.

Кроме тех элементов трюковой оптики, которые приведены ниже, выпускаются их отдельные комбинации, общее число которых не более 15, что и определяет всю номенклатуру изготавливаемой промышленностью продукции этого рода. Так, например, цветные градиентные ослабители чаще всего выпускают в комбинациях с корректирующими светофильтрами для подчеркивания эффекта восходящего или заходящего солнца (оранжево-красный светофильтр), голубизны неба в горах, цвета человеческой кожи. Эти насадки за рубежом соответственно называют Sunsets, SL, WT.

Иногда светофильтры изготавливают с отверстием в центре (Center-spot или Soft-spot — англ.), что позволяет окрашивать окружающий фон в необходимые тона без изменения цветопередачи цент-

Классификация элементов трюковой оптики

1. Фигурные маски и диафрагмы

Композиционная маска (маска с фигурным отверстием)	Pre-shaped, Frame; Trickmasken	
Парные, дополняющие друг друга по контрасту, маски — маски обращенного контраста	Double Masks; Doppelmasken Kasch und Gegenkasch	
Парные маски, наложение которых друг на друга приводит к выделению простой геометрической фигуры — ореольные маски	Double Masks; Doppelmasken	
Маска двойной экспозиции (маска, позволяющая точно совместить границы двух частей одного изображения, полученных в разное время)	Double Exposure; Doppelganger (aufnahmen)	
Градиентная маска-диафрагма, у которой изменяется оптическое пропускание вдоль одного направления	Graduated; Verlauffilter	

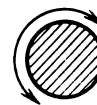
2. Композиции цветных светофильтров

Градиентный ослабитель типа фотометрического клина, меняющий свою плотность в одном направлении	Graduated, Sunsets, Skylight (SL); Verlauffilter, Sonnenuntergang	
Спектросинтезатор — набор склеенных светофильтров, имеющих форму полосок		
Фигурные многоцветные светофильтры (с плавным или резким переходом в цветовой гамме)	Vari-color; Farbvariable Filter	
Пары светофильтров, максимумы светопропускания которых приходятся на области спектра, занимаемые дополнительными цветами — светофильтры дополнительных цветов	Color Back; Filter für farbige Blitzeffekte bei Tageslicht	
Корректирующие светофильтры — светофильтры, корректирующие спектральный состав излучения (источника света, солнца, неба, окружающих фонов) для баланса цветовых температур отдельных фрагментов снимаемой сцены и т. п.	Warm Tone, Skylight, Flight-day Filter (FL), Conversion-filter (FL-B, FL-C, FL-D, FL-W); Warmton-Filter, Konversion-filter	
Светофильтр для получения эффекта радуги от локализованного (точечного) источника света — радужный светофильтр	Reinbows; Regenbogen	

3. Поляризационные светофильтры

Поляризатор — нейтральный светофильтр, выделяющий линейную поляризацию в падающем на него излучении

Polarizer, Polarizing Filter (Pol);
Polarisations-filtr neutral; Polarisant



Циркулярный поляризатор — светофильтр, выделяющий циркулярную составляющую поляризации падающего на него излучения

PL-CIR; Polfilter zircular; Polarisateur circulaire



Цветоселективный поляризатор (спектрально селективно выделяющий линейную поляризацию излучения)

Color Polarizer; Polfilter farbig;
Color polariseur



Поляризатор с местным цветоокрашиванием

—

4. Светорассеиватели с регулярной структурой

Дифракционные решетки с частотой линий, превышающей разрешающую способность используемой для съемки оптики

Diffraction Stars, variocross; Farbsternfilter, Spektral Gitterfilter



Дифракционные решетки с частотой линий, находящейся в области средних частот модуляционной передаточной характеристики съемочной оптики

Stars, Diffraction; Farbsternfilter



Стеклопластины с нарезанными на их поверхности полосками в одном или нескольких направлениях с числом полос N

Spectral Spot, R-crossscreen, R-snowcross, R-sunny cross; Multistar, Halo Krossfilter; Cross filter



Кольцеобразная решетка — решетка, состоящая из набора эквидистантных колец, имеющих общий центр кривизны

Duto; Duto; Duto



Вариорешетки — решетки, выполненные на разных стеклянных пластинках с возможностью их взаимного разворота и закрепленные в общей оправе

Variocross



Насадка, создающая эффект съемки быстро движущегося объекта — насадка для получения местного смаза перемещающегося объекта

Speed, Action, Liner-Motion-Filter; Tempo-Effekt, Aktion-Filter



5. Светорассеиватели с нерегулярной структурой

Светофильтры — рассеиватели для создания видимости дымки — дымчатые светорассеиватели

Diffusers; Weichzeichner, Diffuser; Diffuseur



Светорассеиватели, смягчающие границы контуров изображений отдельных предметов — «мягко рисующие» светорассеиватели

Soft; Softener



Насадка с тонким слоем разноцветной прозрачной пятнистой пленки — многоцветный рассеиватель

Coloured Diffuser; Farbige Weichzeichnerfolie



Насадка, создающая эффект потока (местные смазы в одном направлении)

Action, Speed, Stream; Aktion-Filter, Tempo-Effekt



Насадка с нарезкой полос на краю ее поля зрения, образующих звездочку, для создания «аврорального эффекта»

Aurora; Aurora



Насадка с набором полосок, расходящихся по касательным от кольца, для образования эффекта присутствия на изображении циклоноподобного вихря

Cyclon



Стекланные пластинки, имеющие неодинаковую толщину по ее поверхности для создания неоднородного размытия изображения с использованием для этой цели вазелиновых паст, лаков, воска и т. п.

Colour Vaselines, Vanish, Foggy, Fog Filter; Vaseline-Farben, Farblacke, Pastell-Filter, Nebel—und Dunstfilter



6. Насадки с призматическими элементами

Многоэлементная призматическая насадка с системой из *N* призм — мультипризма или трюковые призмы

Prism NX, Multi Image, Multivision, Multiple Image, Mirage Filters; Mehrfachprismen-Vorsätze



Набор параллельных друг другу призм в виде полосок, закрепленных на произвольной оптической образующей, например на поверхности цилиндрической линзы

Multi-Parallel (NP); Mehrfachprisma-Parallel



Сетчатая, призматическая система — набор призм, изготовленных на оптической поверхности в виде ажурной сетки

Superspeed; Rasende Verwischung



7. Насадки с линзовыми элементами

Полулинза — фрагмент линзы, представляющий из себя ее 180-градусный сегмент (половина линзы)

Split Focus, Split-Field; Halb-Nah-linsen



Бифокальная линза

Effect Lense Bifo Focus



Составная многофокальная линза

Multifocus Lense



Сегментлинза — насадка с фрагментом линзы произвольной формы и размера



Линза с отверстием в ее центре для уменьшения области фокусировки

Center-Spot; Ringfilter



Линза с набором симметрично расположенных в ее центральной части отверстий

Dreams; Traüme



рального объекта съемки. Аналогичный светофильтр, у которого дополнительно нанесено светорассеивающее покрытие (Soft-center-spot — англ., Diffuser Ringfilter — нем., Filtre granite, filtre adouci — франц.) позволяет не только окрашивать необходимую часть изображения, но несколько «смягчать» или размывать его. В последнее время некоторые фирмы, прежде всего Sokin (Франция), приступили к выпуску мультипризм, у которых часть граней имеет пониженное светопропускание. В результате корректируется яркость отдельных из размноженных мультипризмами изображений, а также сопрягаются границы наложения изображений. Такой же принцип можно использовать для ослабления отдельных фраг-

ментов изображения, чтобы подчеркнуть важность или особенности остальной его части — например при образовании искусственной радуги в случае применения радужного светофильтра.

Следует сказать и о некоторых особенностях использования поляризационных элементов. Любой поляризатор, применяемый при натурной съемке, подчеркивает различия в наблюдаемой картине, если отдельные объекты съемки существенно поляризуют или деполяризуют падающее на них излучение. Наиболее характерные объекты такого рода — небо, атмосферная дымка, поверхности водоемов, снежные покровы, листва, кровля крыш, оконные стекла, а также любые поверхности, на которые свет падает и отражается касательно под боль-

шими углами. Циркулярные поляризаторы, на выходе которых свет поляризован по кругу, позволяют в отдельных случаях создавать иллюзию необычности сцены при обычной ее компоновке. Такой эффект возникает вследствие инверсии контраста в изображениях отдельных объектов, на которых свет поляризован особенно сильно.

В настоящее время в кино и на телевидении наиболее популярными трюковыми элементами являются светорассеиватели с регулярной периодической структурой. К ним относятся, прежде всего, дифракционные решетки, обладающие двумя, тремя и более выделенными направлениями. Поэтому в операторской практике их часто называют «звездами» по создаваемому ими эффекту в случае, когда в снимаемой сцене присутствуют яркие источники света. По-видимому, правильнее было бы их называть многолучевыми растровыми решетками. Иногда для подчеркивания цветового эффекта дифрагирующие лучи в таких решетках подсвечивают дополнительно окрашенными фильтрами в определенной зоне. Подобные насадки под названием Diffractors (в немецком языке — Farbsternfilter) также выпускает фирма Sokin. Если пространственная частота дифракционной решетки, используемой в качестве элемента трюковой оптики, выше разрешающей способности применяемой при съемке оптики, то качество изображения при соответствующем выборе фокусного расстояния и относительного отверстия съемочного объектива сохраняется. Если же разрешающая способность объектива превышает пространственную частоту решетки, то качество снимка снижается. Последнее необходимо иметь в виду при использовании светорассеивателей.

При применении светорассеивателей с нерегулярной структурой светорассеивающих центров необходимы дополнительные фильтры (поляризационные или цветные светофильтры), без которых требуемый художественный эффект не достигается. Но следует иметь в виду, что мелкоструктурные и мелкодисперсные светорассеивающие центры понижают лишь общий контраст изображения (эффект дымки), а светорассеивающие центры, размеры которых превышают размер пятна рассеяния съемочного объектива, «смягчают» изображения, например человеческих лиц, вследствие снижения результирующей разрешающей способности используемой оптической системы.

Насадки с призматическими элементами в настоящее время применяются довольно часто. Однако важно помнить, что в этом случае существенно уменьшено поле зрения съемочного объектива, к тому же отсутствует какая-либо гибкость в создании новых трюковых эффектов. Последнее существенно ограничивает использование таких насадок

для реализации художественных замыслов оператора.

Многофокальные линзовые элементы, в основном позволяют увеличить размеры снимаемой сцены при некотором (в 1,2...2 раза) снижении четкости получаемого изображения и (или) увеличить линейные размеры отдельных фрагментов изображения вследствие применения насадки с сегментом или полоской сферической (цилиндрической) линзы. Если в качестве трюкового элемента использована насадка с цилиндрической линзой, например типа Speed, то в результирующем изображении, в зависимости от того, где расположена насадка по отношению к входной апертуре съемочного объектива, все изображение или его часть растягивается в направлении, нормальном к направлению образующей цилиндрической линзы.

Необходимо немного сказать и об эффектах, получаемых при использовании композиционных парных масок. При последовательном применении ореольных масок, например методом двойной экспозиции, удается не только получить на исходном изображении в определенной его части необходимый фрагмент другого изображения, но и ореол на границе исходного и введенного изображений. Последнее позволяет усилить эффект общего восприятия результирующего изображения.

Маску двойной экспозиции применяют как в первой экспозиции, так и во второй, но с разворотом ее на 180°. Если эта маска имеет центральную симметрию, общая картина сцены формируется без заметных полос совмещения изображений. При этом создаваемые трюковые эффекты могут заключаться в повторе на изображении объектов, например людей в измененных позициях.

Рассмотренные в статье примеры использования элементов трюковой оптики не представляют все возможные варианты. Кроме того, трюковые эффекты, основанные на применении оптических элементов (Creative Filters, Kreativ), можно получать за счет простейших технических средств, например насадочных линз (Close-up, Nahlinen), бленд с фигурными вырезами, зеркал и призм, наклонно устанавливаемых в ходе оптических лучей, используемых для построения оптического изображения объективом (Mirage, Spiegelungen), а также за счет взаимноразворачиваемых цилиндрических линз малой оптической силы (насадки типа Magic Portrait), позволяющих трансформировать геометрию всего или части изображения.

Автор надеется, что приведенные в статье данные классификации элементов трюковой оптики окажутся полезными как для разработчиков и изготовителей оптических систем для кино и телевидения, так и для режиссерско-операторского состава студий страны.

УДК 791.44:[658.26:621.31:658.516

Нормирование расхода электроэнергии на киностудиях художественных фильмов

В. А. КОНТОРОВИЧ (Киностудия «Ленфильм»)

В последние годы по инициативе Производственно-технического управления Госкино СССР Государственным проектным институтом «Гипрокино» совместно с ведущими киностудиями страны разработаны «Нормы расхода электроэнергии на киностудиях художественных фильмов», позволившие впервые за все годы существования отечественного кинематографа определить допустимый расход электроэнергии для различных киностудий.

Внедрение норм показало, что они относительно точно соответствуют реальному электропотреблению каждой студии, чему в большой степени способствовал анализ многочисленных статистических данных, а также учет новых направлений в развитии техники и технологии кинопроизводства (внедрение более чувствительных киноплёнок, светосильной оптики, ускорение процесса съемок и др.). Правда, в последнее время сократилось электропотребление студий по сравнению с нормативами в основном вследствие значительного уменьшения расхода электроэнергии на операторское освещение, вывода из эксплуатации в капитальный ремонт отдельных зданий и помещений студий и т. п. Это, однако, не является следствием завышения норм. Так, например, экономия на операторском освещении при переносе съемок из павильонов в естественные интерьеры происходит и потому, что при этом, как правило, не учитывают расход электроэнергии от местных сетей и более дорогой энергии от передвижных электростанций. В случаях же, когда съемки кинокартин проводят целиком в павильонах студии, расход электроэнергии возрастает в десятки раз. И исключать такую возможность нельзя.

Кроме того, постоянное улучшение условий труда персонала студии часто связано с увеличением освещенности рабочих мест, установкой в ряде помещений бытовых кондиционеров, дополнительных вентиляционных систем, внедрением систем механизации и автоматизации. Это приводит к дополнительному расходу электроэнергии, скомпенсировать который в условиях довольно жесткого нормирования ее расхода возможно только при условии проведения целого ряда организационно-технических мероприятий.

Однако отраслевые нормы расхода требуют дальнейшего совершенствования. Годовой объем производства вообще и тем более выраженный в «условных фильмах» — единице финансовой, а не произ-

водственной и технологической, не может полностью определить потребность студии в электроэнергии. Поэтому вместо понятия «годовой объем производства киностудии в условных фильмах» необходимо ввести понятие «расчетная производственная мощность студии», которое в комплексе учитывает производственные площади, штаты, количество и мощность оборудования, число рабочих смен и т. д. и в конечном итоге более полно определяет расход электроэнергии на студии. Данные о расчетной производственной мощности студий содержатся в работе «Гипрокино» «Анализ резервов киностудий художественных фильмов с целью определения возможного объема производства телефильмов на технической базе кинематографа». С некоторой переработкой они представлены в табл. 1.

Отраслевые нормы расхода можно наиболее точно определить нормированием оптимальных мощностей силового оборудования и осветительных установок, времени их работы, коэффициента загрузки по каждому из подразделений, различных по расчетным производственным мощностям студии,

Таблица 1. Расчетная производственная мощность студий художественных фильмов

Киностудия	Расчетная производственная мощность	Киностудия	Расчетная производственная мощность
«Мосфильм»	50	«Молдова-фильм»	6
«Ленфильм»	25	Свердловская	7
Им. М. Горького	22	Рижская	6
Ялтинская	4	Литовская	6
Им. А. П. Довженко	22	«Таллинфильм»	5
«Беларусьфильм»	10	«Грузия-фильм»	8
«Казахфильм»	8	«Таджикфильм»	6
Одесская	7	«Туркменфильм»	4
«Узбекфильм»	8	«Киргизфильм»	4
«Азербайджанфильм»	8	«Арменфильм»	6

Примечание. За единицу производственной мощности принят полнометражный художественный фильм обычного формата полезным метражом 2500 м. Телефильмы, короткометражные и другие приравниваются к кинофильму в соответствии с полезным метражом. Например, телефильмы с полезным метражом 1700 м можно приравнять к 0,68 кинофильма.

Т а б л и ц а 2. Отраслевые нормы расхода электроэнергии на киностудии

Потребители электроэнер- гии	Установленная мощность силового оборудова- ния и осветительных установок, кВт, для различных значений П ¹				Коэффициент загрузки обо- рудования для различных значений П				Средняя продолжительность работы оборудования, тыс. ч, для различных значений П			
	50	20...25	10...15	до 10	50	20...25	10...15	до 10	50	20...25	10...15	до 10
Цех обработки пленки ²	450	400...450	200...250	100...150	0,4	0,3	0,3	0,3	4	4	2	1,5
Цех звукотехники	350...400	200...250	150...200	90	0,4	0,3	0,3	0,2	4	2	2	1,5
Цех съёмочной техники	200...250	80...100	60...70	30	0,6	0,5	0,4	0,4	2	2	2	1,5
Цех монтажа фильмов	130...150	80...100	60...70	30	0,6	0,55	0,5	0,4	2	2	2	1,5
Цех комбинированных съёмок	250...300	120...180	90...100	50	0,5	0,5	0,5	0,3	2	2	2	1,5
ЦДТС ³	1300...1500	800...1000	500...600	200	0,55	0,5	0,4	0,35	2	2	2	1,5
Цех светотехники	200...250	80...100	50...60	15	0,4	0,35	0,3	0,3	2	2	2	2
Гримерный цех	100...150	50...80	30...40	13	0,5	0,4	0,4	0,3	2	1,5	1,5	1,5
Фотолаборатория	80...120	60...100	20...40	13	0,3	0,2	0,2	0,2	2	1	1	1
Механический цех	250...300	175...200	100	55	0,4	0,4	0,2	0,2	2	2	2	1,5
Студия киноактера	20...50	20...30	—	—	0,3	0,25	—	—	1,5	1,5	—	—
Цех подготовки съёмок	130...150	60...120	40...50	30	0,4	0,3	0,28	0,25	2	2	2	1,5
Ремстройцех	40...60	20...30	10...15	6	0,5	0,4	0,4	0,4	2	2	2	1,5
Технический отдел	120...150	100...150	—	—	0,1	0,2	—	—	2	2	—	—
Паросиловой цех ⁴	900...1000	600...700	250...300	—	0,6	0,4	0,3	0,3	2	2	2	1,5
Типография	50...70	30...40	—	—	0,8	0,6	—	—	2	2	—	—
Машиносчетная станция	50...70	30...50	—	—	0,8	0,8	—	—	2	2	—	—
Электросиловой цех ⁵	50...80	30...50	15...20	10...15	0,3	0,2	0,2	0,2	2	2	2	1,5
Столовая	400...600	230...300	180...200	100...120	0,3	0,3	0,3	0,3	2	1,5	1	1
Общестудийное освеще- ние	800...900	400...500	300...350	200...250	0,8	0,8	0,8	0,8	2	2	1,5	1
Цех спецавтотранспорта	600...700	250...400	70...100	30...80	0,8	0,8	0,7	0,5	2	1,5	1	1
Цех дублирования	80...120	50...100	30...50	20...40	0,5	0,4	0,4	0,3	2	2	1	1
Вентиляция	350...450	250...300	150...200	60...80	0,5	0,5	0,5	0,5	2	1,5	1	1

Примечания. Потери в электросетях и при преобразовании электроэнергии на подстанциях операторского освещения — 0,56 %.

¹ П — расчетная годовая мощность киностудий в полнометражных художественных фильмах.

² Норматив установленной мощности оборудования цехов обработки пленки, рассчитанных на обработку 9 млн. и более метров кинопленки в год, — 650...700 кВт.

³ Норматив ЦДТС (цеха декоративно-технических сооружений) учитывает расход электроэнергии в павильонах (общее и местное освещение, оборудование).

⁴ Расход электроэнергии паросиловыми цехами включает в себя расход котельными.

⁵ Норма на расход электроэнергии электросилового цеха учитывает расход подстанций, аккумуляторной, лифтов, электроцеха.

что позволит получить общие нормы в целом по студии и для различных производственных участков. Основой для них может служить вариант, рассчитанный, исходя из данных индивидуальных норм расхода для киностудий «Ленфильм», им. М. Горького, им. А. П. Довженко и др. (табл. 2).

Плановый расход электроэнергии на операторское освещение необходимо рассчитывать на основании разработанных НИКФИ совместно с киностудиями страны «Отраслевых норм на установленную мощность осветительных приборов и расхода электроэнергии при съемках в павильоне и на натуре для киностудий художественных фильмов», утвержденных Производственно-техническим управлением Госкино СССР 21.12.82.

Анализ табл. 1 и 2, «Отраслевых норм расхода электроэнергии для киностудий с различным объе-

мом производства фильмов на 1986—1987 гг.» от 22.11.85 и реальных расходов электропотребления киностудиями художественных фильмов позволяет определить общеотраслевую норму электропотребления, необходимую для производства одного художественного полнометражного фильма. Она составляет приблизительно 180 тыс. кВт·ч.

Для упрощения расчета годовой потребности киностудий в электроэнергии для операторского освещения целесообразно при пересмотре норм ввести усредненный норматив расхода электроэнергии на производство одной части (300 м) художественного фильма (одинаковый для кинофильмов различного формата и для телефильмов), включающий расход электроэнергии от передвижных электростанций и внутростудийных источников питания. На основании многолетних статистиче-

ских данных по киностудии «Ленфильм» он должен быть в пределах 2400 кВт·ч.

Расход электроэнергии на операторское освещение при производстве одного цветного кино- и телефильма рассчитывают по формуле $A_{оф} = A_{оч} \times l / 300 = 8l$, где $A_{оф}$ — расход электроэнергии на производство одного цветного кино- и телефильма, кВт·ч; $A_{оч}$ — норма расхода электроэнергии для производства одной части цветного фильма (300 м) — 2400 кВт·ч; l — длина фильма, м. Получаем что, $A_{оф}$ для полнометражного художественного фильма длиной 2500 м равен 20 тыс. кВт·ч, для телефильма длиной 1700 м — 13 600 кВт·ч.

Общий расход электроэнергии на операторское освещение определяется по формуле $A_{оп} = A_{оч} K_{ч}$, где $A_{оч}$ — норма расхода электроэнергии на производство одной части художественного кинофильма; $K_{ч}$ — годовой план производства фильмов в частях.

Поскольку основную часть расхода электроэнергии на киностудиях составляет практически постоянный расход на общестудийное освещение (внутреннее и наружное), вентиляцию и т. п., то при изменении производственного плана в сторону увеличения или уменьшения по сравнению с расчетной производственной мощностью в основном будет меняться только электропотребление операторского освещения, соответственно увеличиваясь при увеличении плана и сокращаясь при его уменьшении. Некоторые коррективы возможны и в расходе электроэнергии для киностудий, имеющих мощные цеха обработки пленки, звукотехники и т. п. при изменении объемов их работ в основном сверх определенной расчетной величины.

Таким образом, суммарная плановая потребность киностудии в электроэнергии определяется по формуле:



УДК 621.397.611 видеофонограммы

Организация технологии производства видеофонограмм

Я. Л. ЛИВШИЦ (Ленинградский радиотелецентр)

Создание высокопроизводительной аппаратуры видеозаписи, обеспечивающей качественно новый этап в производстве ТВ передач, привело к тому, что более 80 % всех телепрограмм готовится на видеоленте. В прямых передачах также частично используется аппаратура видеозаписи.

Оснащение ТВ студий значительным числом видеомагнитофонов (ВМ), а также их непрерывная

$$A = A_{отр} P - (P - P_r) A_{оф},$$

где A — плановая годовая потребность киностудии в электроэнергии кВт·ч; P — расчетная годовая мощность студии в полнометражных художественных фильмах; $A_{отр}$ — отраслевая норма расхода электроэнергии на полнометражный художественный фильм (180 тыс. кВт·ч); $A_{оф}$ — отраслевая норма расхода электроэнергии на операторское освещение при производстве полнометражного художественного фильма (20 тыс. кВт·ч); P_r — план года в приведенных полнометражных художественных фильмах. При $P > P_r$ общая потребность в электроэнергии сокращается на величину, соответствующую уменьшению электроэнергии на операторское освещение, при $P < P_r$ — увеличивается.

Более близко и точно к специфике каждой студии плановую потребность в электроэнергии можно подсчитать как сумму плановых потребностей в электроэнергии всех служб:

$$A = \sum^n P_i K_i T + A_{оп},$$

где P_i — мощность силового и осветительного оборудования службы, кВт; K_i — коэффициент загрузки оборудования службы; T — среднегодовое время работы оборудования, ч; n — число служб; $A_{оп}$ — потребность в электроэнергии для операторского освещения.

Приведенные в статье данные о расчетных производственных мощностях киностудий, установленной мощности осветительных установок и электрооборудования, коэффициента их загрузки и времени работы — ориентировочные, и в случае разработки новой редакции «Отраслевых норм расхода электроэнергии для киностудий художественных фильмов» требуют уточнения.

модернизация влечет за собой необходимость наиболее полного, эффективного использования ВМ как за счет рационального построения технологического процесса, так и за счет четкого производственного планирования. И то и другое дает максимальный эффект только при условии соблюдения технологической и производственной дисциплины.

Для крупных РТЦ уже настала пора внедрения автоматизированных систем управления производством. АСУ в свою очередь могут эффективно применяться только в производствах с отработанной технологией. Естественно, что на каждом РТЦ существует определенная технологическая цепочка производства видеофонограмм, но, как показывает практика, она не систематизирована, стихийно видоизменяется в зависимости от поступления новой техники или проявления активности редакционных и технических работников на отдельных этапах производства. Встречаясь с представителями разных РТЦ, приходилось слышать нарекания на недисциплинированность редакционных работников в части использования техники. Проанализировав такие ситуации, можно сделать некоторые выводы:

◇ отсутствие разработанной, доведенной до создания соответствующих служб технологии — одна из причин так называемого «нарушения технологии»;

◇ отсутствие на РТЦ службы, занимающейся разработкой технологии, приводит к лишним сощещаниям на разных уровнях;

◇ новые режиссерские решения и приемы реализуются с помощью или без технических работников, часто на очень низком техническом уровне внедряются в технологический процесс, а потом уже приходится проводить ограничивающие или запрещающие мероприятия;

◇ отсутствие разработанной технологии подготовки и производства передач приводит также к приобретению ненужного, а иногда и к разработке нетехнологического оборудования.

Примером может служить разработка и выпуск монтажного пульта ПЭМ-1 без создания технологии полуавтоматического монтажа. Это привело к появлению пульта с большим числом ручных операций и как следствие с более низкой производительностью, чем при ручном видеомонтаже.

Одним из возможных вариантов отработки технологии может считаться построение технологических процессов по принципу маршрутной технологии. Производственный процесс создания видеофонограмм можно максимально приблизить к промышленным процессам, введя следующие понятия: технологические операции, процесс, вид работы, маршрут и схема организации производства видеофонограмм.

Технологический процесс — процесс нанесения на видеоленту видео, звуковой или вспомогательной информации, воспроизведение информации, записанной на видеоленте для ее отображения и передачи потребителям. Процесс состоит из нескольких операций.

Технологическая операция — функционально законченный этап подготовки и проведения технологического процесса. Так, процесс записи включает в себя операции:

по выставке, регулировке видео, звуковых каналов, каналов управления, по измерительным лентам;

по проведению пробной записи;

собственно запись (проведение оперативных переключений, контроля, оформления документации).

Технологический вид работ — включает в себя определенный технологический процесс в совокупности с организационными и техническими мероприятиями по проведению работ.

Технологический маршрут — совокупность видов работ, обеспечивающих создание видеофонограмм.

Схема организации производства видеофонограмм — совокупность технологических видов работ, позволяющих создавать видеофонограммы с применением различных комбинаций видов работ. Такая схема предполагает создание новых маршрутов, которые помогут обеспечить необходимые качество и техническую оснащенность телепередач.

Разработанная схема организации работ для цеха видеозаписи Ленинградского телецентра представлена на рис. 1. Ниже показаны типовые, наиболее часто применяемые маршруты:

1. Изготовление готовой передачи методом прямой записи с электронным монтажом и без него.

2. Изготовление готовой передачи без видеомонтажа из имеющихся передач в хранении или поступившей из другого города.

3. Изготовление (выдача) в эфир передачи через аппаратуру повторов АПС с одновременной записью на ВМ для последующего целевого использования.

4. Изготовление передачи, выполненной маршрутом № 1, но на другом формате записи.

5. (Простой видеомонтаж) — предполагает создание передач простых по компоновке и проведению монтажа. Проведение простого монтажа допускается в универсальных двухпостовых аппаратных на ВМ «Кадр-ЗПМ».

6. (Короткий маршрут) — предполагает создание передач из произвольного числа исходных видеорулонов, в качестве которых могут быть: записи собственного производства, из другого города, хранения, с применением различных форматов видеофонограмм, звуковые фонограммы на ленте 6,25 мм (рис. 2).

7. (Средний маршрут) — предполагает создание передач из произвольного числа видеорулонов, с применением после видеомонтажа озвучивания через аппаратно-студийный блок (АСБ), с использованием «ведомого режима» (микширование на АСБ воспроизводимого с ВМ изображения и последующей записи на другой ВМ) после видеомонтажа, а также применение микширования на тракте видеомонтажа в аппаратных, обеспечивающих работу с АСБ.

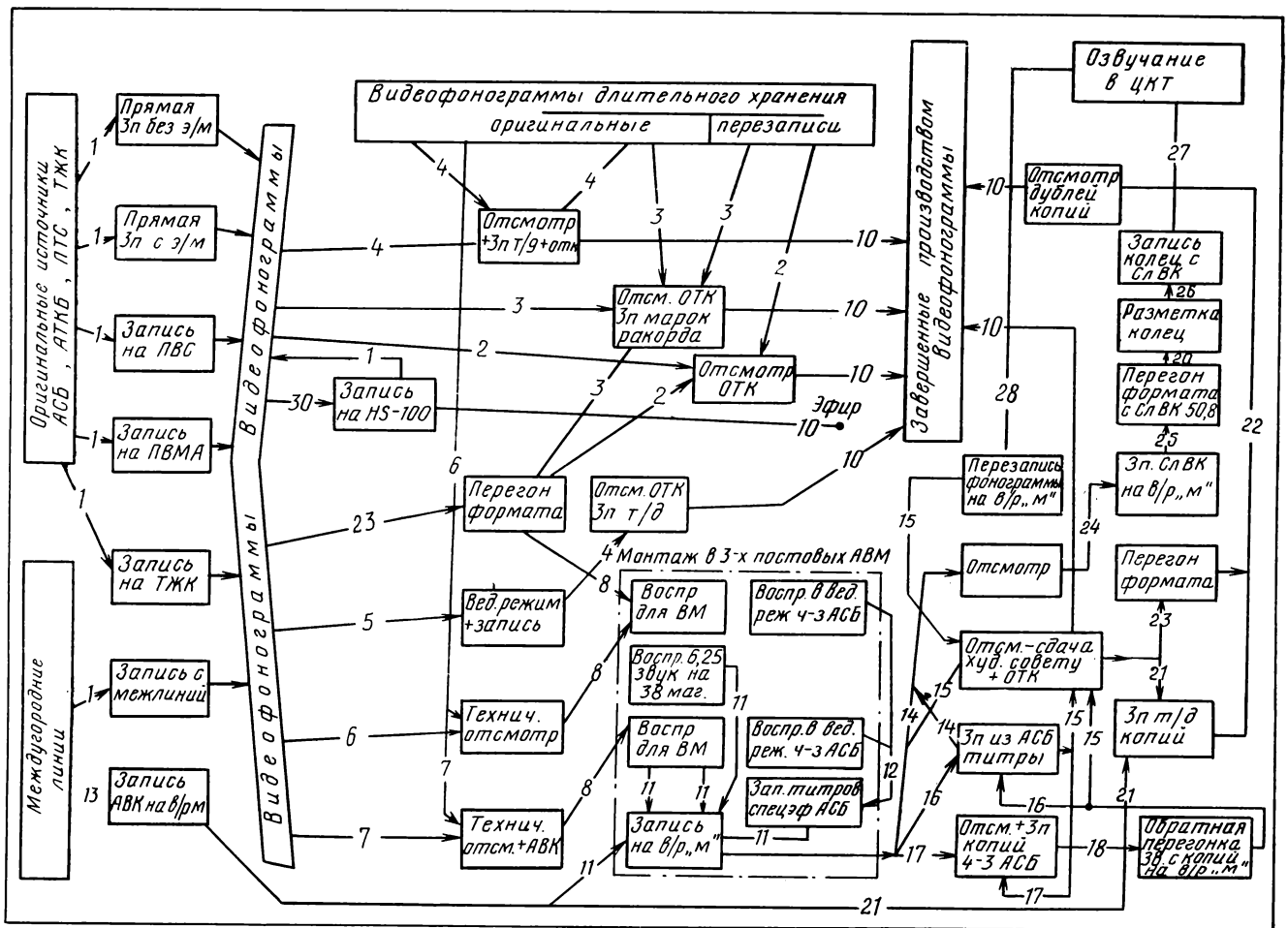


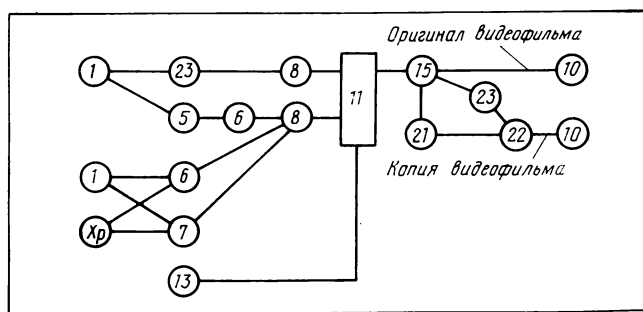
Рис. 1. Схема организации производства видеофонограмм в цехе видеозаписи:

1 — запись/прямая запись без электронного монтажа (э/м); с электронным монтажом с ПТС, из АСБ; 2 — отсмотр готовых производством передач ОТК, сдача передачи; 3 — отсмотр + запись марок или ракордов + ОТК; 4 — отсмотр ОТК + запись технического дубля (т/д); 5 — ведомый режим + запись; 6 — технический отсмотр перед монтажом; 7 — технический отсмотр + запись АВК; 8 — воспроизведение для видеомонтажа на тракте монтажа; 10 — выход готовой продукции — хранение с дальнейшим целевым использованием (отправка, хранение, эфир); 11 — запись на видеоролон (в/р) монтажа в процессе монтажа; 12 — ведомый режим + запись на тракте монтажа, по двум линиям (с двух ВМ одновременно); 14 — отсмотр редакционный; 15 — отсмотр + сдача

художественному совету + ОТК; 16 — запись титров через АСБ (АПБ) + ведомый режим; 17 — отсмотр + запись копии + запись звука через АСБ; 18 — обратная перегонка звука с копии на видеорулон монтажа; 20 — разметка видеоколец; 21 — запись технического дубля копии после видеомонтажа; 23 — перегон (перезапись) формата на формат; 22 — отсмотр эфирных копий; 24 — запись словесно-временного кода (СлВК) на видеорулоны для озвучивания; 25 — перегон формата с перезаписью СлВК на режиссерскую дорожку; 26 — запись видеоколец для озвучивания с перезаписью СлВК; 27 — озвучивание в цехе кинотехники; 28 — перезапись фонограммы на оригинал монтажа; 30 — запись (выдача повторов в эфир) на HS-100

Рис. 2. Технологический маршрут № 6 (короткий маршрут)

Обозначения те же, что на рис. 1



8. (Максимальный маршрут) — видеофильмы, предполагает создание передач по сложной технологии, включая: проведение записи исходных материалов с высоким качеством, перегон (перезапись) формата на формат, запись адресно-временного кода на все исходные видеорулоны, собственное видеомонтаж по адресно-временному коду (АВК), подготовительные работы по озвучиванию видеофонограмм, озвучивание по технологии, принятой на Ленинградском РТЦ, перезапись готовой фонограммы на видеорулон монтажа, изготовление эфирных копий (рис. 3).

Рассмотрим более подробно два варианта маршрутов (рис. 2 и 3):

Маршрут № 6 — на схеме маршрута (см. рис. 2) выделяются три варианта прохождения исходных видеорулонов:

Вариант 1 — запись 1, перегон формата записи 23.

Вариант 2 — запись 5 (с использованием исходных видеорулонов оригиналов записи 1) в ведомом режиме, технический осмотр 6.

Вариант 3 — использование видеорулонов хранения X_p , технический осмотр с одновременной записью АВК 7.

Непосредственно в монтажной аппаратной производится: запись АВК на видеорулон монтажа 13, воспроизведение исходных видеорулонов 8, запись на видеорулон монтажа 11. Здесь же производится воспроизведение звуковой фонограммы и запись звука на видеорулон монтажа.

Последующая обработка монтажного видеорулона может проводиться по двум вариантам:

Вариант 1 — осмотр сдача художественному совету и ОТК 15, запись копий 21, осмотр копий 22.

Вариант 2 — осмотр сдача 15, перегон формата (изготовление копий) 23, осмотр эфирных копий 22.

Маршрут № 8 — здесь также три варианта обработки исходных видеорулонов, видеомонтаж может проводиться с применением ведомого режима на тракте видеомонтажа 12. Последующая обработка монтажных видеорулонов более сложная, включает в себя технологию озвучивания.

Порядок проведения работ следующий: осмотр видеомонтажа редакционным и техническим персоналом 14, изготовление копий для озвучивания 21, запись словесно-временного кода на видеорулоны копий или оригиналов в зависимости от формата записи 24 для монтажа на ленте 50,8 мм или перегон формата с перезаписью словесно-временного кода 25 для монтажа на ленте 25,4 мм, разметка колец 20, запись видеоколец 26 с перезаписью словесно-временного кода на режиссерскую дорожку, озвучивание по технологии кино 27, перезапись звуковой фонограммы на оригинал видеомонтажа 28, осмотр сдача художественному совету и ОТК 15, перегон формата (изготовление эфирных копий) 23 или 21, осмотр эфирных копий 22.

На основании вышеприведенных разработанных маршрутов для каждого цикла передач необходимо разработать схему технологических маршрутов данной передачи, где уже должна быть точно определена схема маршрута с конкретным обоснованием экономической целесообразности использования тех или иных технических средств. По отработанным технологическим маршрутам передач можно проводить четкий анализ, заранее используя нормативы для достаточно точного определения затрат на производство передач. Схема организации производства — схема технологических маршрутов

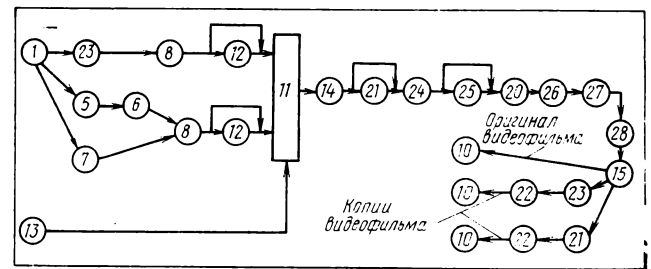


Рис. 3. Технологический маршрут № 8 (максимальный — видеофильмы)

Обозначения те же, что на рис. 1

рутов (см. рис. 1) позволяет определять возможности цеха видеозаписи для производства видеофонограмм, вносить изменения при расширении технических возможностей, разрабатывать технологические маршруты. Принцип построения схемы основан на последовательном варианте построения технологических цепочек от момента производства записи до выхода готовой продукции (видеофонограммы).

Применение АСУ в совокупности с отработанными технологическими маршрутами позволит проводить рациональное, экономическое планирование. Естественно, что эта работа должна проводиться систематически, охватывая не только службы видеозаписи, но и другие участки РТЦ.

Организация технологии производства видеофонограмм также должна предусматривать разработку технологии проведения работ по всем технологическим маршрутам, сопроводительную техническую документацию.

Предполагается, особенно для передач сложных форм (видеофильмов), разрабатывать схему маршрутов отдельно по каждой передаче. Здесь должны быть представлены расчетные нормы времени на каждый вид работ, ориентировочные сроки планирования, необходимые технические средства. Для цеха видеозаписи должна быть представлена схема маршрута и две технологические карты:

1. Подготовительно-съемочный период.

2. Монтажный период и озвучивание.

В карте № 1 должен быть представлен перечень всех исходных рулонов, источники записи, оценка качества записи по результатам осмотров, наличие адресно-временного кода и т. д., а также заключение о полной готовности материалов к монтажу.

В карте № 2 должен быть представлен результат подготовительного периода, расчетное время на проведение всех видов работ с видеорулоном монтажа, согласованная методика проведения видеомонтажа. В технологической карте производится ежедневный учет выработки, расход трактового времени, заключение об окончании каждого вида работ по видеофильму.

УДК 778.5:621.397.13 телекинопроекция

Гигантский цветной телеэкран

Представление о телевидении как о домашнем развлекательном и информационном средстве для небольшой группы людей быстро меняется. Сейчас телевидение способно демонстрировать изображения от разнообразных источников для сотен и даже тысяч человек. Как известно, устройства, воспроизводящие цветные телеизображения на большом экране, можно разделить на четыре группы [1]:

1. Кинескопные видеопроекторы, в которых цветное изображение проецируется с экранов трех монохроматических кинескопов. Достоинствами данного типа проекторов являются простота конструкции и надежность в эксплуатации, а недостаток — ограниченная мощность светового потока, пока не позволяющая получать изображения размером более 12 м².

2. Светоклапанные видеопроекторы, в которых световой поток от мощного источника света (ксеноновой лампы мощностью до 6 кВт) проходит через три специальных электроинно-оптических устройства — «световых клапана», изменяющих его в соответствии с ТВ сигналом. Современные светоклапанные видеопроекторы, например Eidophor, обеспечивают возможность получения проекционного изображения размером до 200 м². Недостатки подобных устройств — сложность изготовления и эксплуатации, высокая стоимость.

3. Лазерные видеопроекторы, содержащие три монохроматических лазера и устройства для горизонтального и вертикального перемещения световых лучей. Как показали исследования, они оказались очень сложными и неэкономичными. Видеопроекторы с лазерными кинескопами (квантоскопы) пока находятся в стадии экспериментирования.

4. Матричные экраны, состоящие из большого числа отдельных световых излучающих ячеек, способных под действием управляющего ТВ сигнала демонстрировать телеизображение. Этот принцип позволяет конструировать экраны самого большого размера и, видимо, скоро получит широкое распространение.



Рис. 1. Телеэкран JumboTRON

К последней группе устройств относится экспонировавшийся на выставке ЭКСПО-85 (Сукуба, Япония) экран JumboTRON [2]. Разработанный японской фирмой Sony, он открыл новую эру в создании больших и сверхбольших экранов площадью от 10 до 1000 м² (рис. 1). Находившийся в парке на территории выставки экран имел размер 25×40 м и был виден любому посетителю выставки. Во время демонстрации концертных программ парк становился огромной концертной площадкой на открытом воздухе, а когда транслировались спортивные соревнова-

ния, парк превращался в гигантский стадион. В течение 184 дней работы ЭКСПО-85 JumboTRON демонстрировал различные соревнования и ежедневные телепрограммы. Местные программы и объявления передавались из различных участков выставки и из собственной, встроенной в JumboTRON студии. Для приема спутниковых телепередач в диапазоне сантиметровых волн имелась специальная антенна.

JumboTRON примечателен не только грандиозными размерами, но и исключительно ярким (даже в солнечный день) и четким изображением с хорошей цветопередачей. Создание на экране изображения высокого качества стало возможно благодаря разработанному фирмой Sony новому изобразительному элементу — люминесцентной ячейке Trini-lite, из большого числа которых и составлен экран (рис. 2, а). Каждая ячейка Trini-lite содержит три люминофора, соответствующих основным RGB цветам, расположенных рядом и управляемых цифровым устройством.

В зависимости от размера экрана используются ячейки трех типов. Ячейка TL-1 (рис. 2, б), применявшаяся в конструкции экрана на ЭКСПО-85, содержит одну RGB триаду в ячейке (150 ячеек на м²). Ячейка TL-2 (рис. 2, в), предназначенная для экранов меньших размеров от 48 до 233 м², содержит две

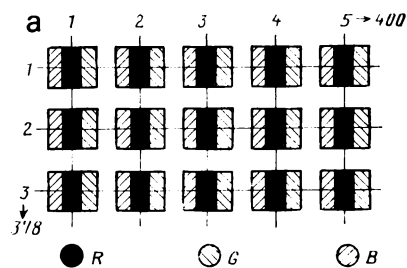
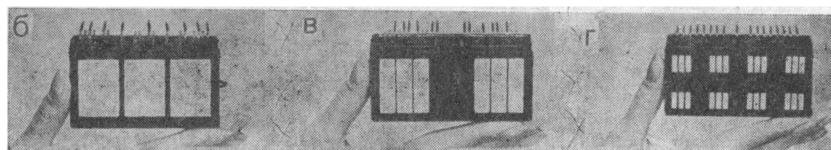


Рис. 2. Схема расположения ячеек Trini-lite в экране JTS-1 (а) и типы ячеек: TL-1 (б), TL-2 (в), TL-8 (г)



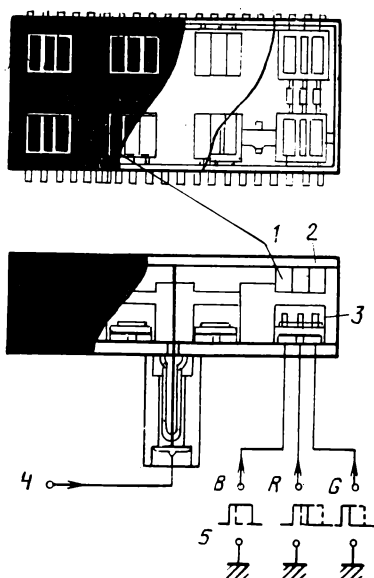


Рис. 3. Конструктивная схема ячейки TL-8:

1 — люминесцентный элемент триады RGB; 2 — фронтальное стекло; 3 — источник электронов; 4 — электропитание; 5 — цифровые импульсы

RGB триады в ячейке. Для экранов размером от 10 до 48 м², используемых и в закрытых помещениях, применяется TL-8 (рис. 2, г), состоящая из восьми RGB триад в ячейке. Кроме того, эта модель — первое самосветящееся устройство, в котором изобразительные элементы расположены с минимальным интервалом, равным 22 мм. Конструктивная схема ячейки TL-8 представлена на рис. 3.

Для управления каждой ячейкой Trini-lite и превращения аналоговых сигналов в цифровые с широтно-импульсной модуляцией, обеспечивающей необходимую яркость каждого элемента и создание четкого изображения, свободного от искажений, несоответствия цветов и неправильной цветопередачи, используется большое количество недавно разработанных логических элементов на основе БИС.

Ячейки Trini-lite потребляют значительно меньшую мощность, чем другие видеопроекторные системы. Например, экран размером 3,5 × 4,5 м, состоящий из 33000 ячеек Trini-lite, потребляет в среднем 9,5 кВт и имеет срок службы 8000 ч. Для быстрого монтажа и простоты в эксплуатации отдельные ячейки могут быть собраны в блоки. Ячейки TL-2 собирают в блоки из 16 ячеек, а TL-8 — в блоки из 32 ячеек; блоки TL-2 могут монтироваться и в модули из 40 блоков.

Если стандартный телевизор воспроизводит восемь градаций яркости

(3 бита) в изображении, то экран JumboTRON благодаря использованию широтно-импульсной системы модуляции яркости позволяет получить 256 градаций яркости (8 бит), что обеспечивает более точную цветопередачу несмотря на гигантские размеры экрана. Малая инерционность ячеек позволяет увеличить вдвое частоту кадровой развертки до 120 полей/с, что избавляет от мельканий при высоких яркостях изображений. Ячейки TL-2 и 8 имеют, соответственно, пять и четыре дополнительных уровня регулирования яркости для выбора яркости изображения в зависимости от погодных условий и времени дня, что позволяет получать контрастное изображение даже при солнечной засветке 10000 лк. Яркость изменяется регулированием ширины импульса, обеспечивая сохранение 256 градаций яркости в изображении даже при минимальном общем уровне яркости.

Размеры и форма экрана JumboTRON могут быть выбраны в зависимости от количества зрителей, расположения экрана и условий его эксплуатации в пределах от 10 (модель JTS-8) до 1000 м² (модель JTS-1). Модель JTS-1, состоящая из 150000 ячеек TL-1, подходит для мест большого скопления людей — крупные парки и площади. Модель

JTS-2, использующая ячейку TL-2, также подходит для применения на открытом воздухе: на выставках, рыночных и городских площадях, стадионах, в качестве рекламных световых табло на стенах зданий и т. д. Для работы в закрытых помещениях в конференц-залах, в фойе гостиниц, на железнодорожных вокзалах, в аэропортах можно применять JTS-8, в конструкции которой используется ячейка TL-8. В таблице указаны основные технические параметры этих трех модификаций экрана JumboTRON.

В отличие от существующих проекционных устройств, одновременно демонстрирующих только одну программу, JumboTRON благодаря большой площади экрана позволяет свободно планировать экранное пространство для показа сразу нескольких программ или для сочетания телевизионного и информационного показов (рис. 4).

JumboTRON может быть такого же размера или даже значительно большего, чем световые табло, используемые в залах ожидания и на спортивных соревнованиях, так как создаваемое им изображение более яркое, четкое, с более высокой разрешающей способностью (рис. 5). Возможность разделения экрана на части позволяет демонстрировать одновременно показ спортивного [вы-

Основные технические параметры телеэкранов JumboTRON

Параметры	JTS-1	JTS-2	JTS-8
Размеры и площадь экрана, м ²	25 × 40 = 1000	8 × 12,8 = 102,4	4,6 × 6 = 27,6
Тип ячейки	TL-1	TL-2	TL-8
Количество изобразительных ячеек RGB триад	151200	40960	56576
Количество светоизлучающих элементов	453600	122880	169728
Пиковая яркость белого, кд/м ²	4000	2700	1800
Количество градаций яркости	256 (8 бит)		
Контраст изображения	1:10 при работе вне помещений и засветке 10000 лк		1:180 при работе в помещении и засветке 200 лк
Потребляемая мощность, средняя, кВт	800	80	17
Дистанция для наблюдения, м	минимальная для слияния цветов		
	60	21	9
	500	250	150
Информационная емкость букв и цифр (6 × 8 ячеек)	3150	853	1178
иероглифов (16 × 16 ячеек)	590	160	221

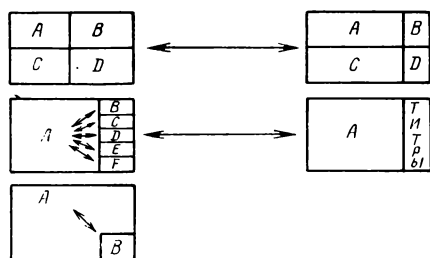


Рис. 4. Варианты деления экрана JumboTRON для одновременного воспроизведения нескольких изображений и их перемещения в различные участки экрана

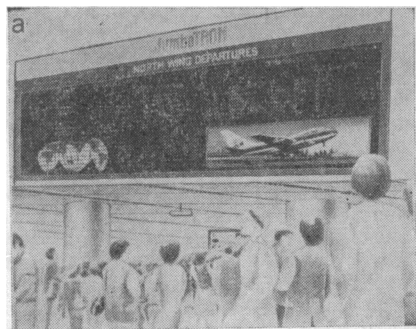


Рис. 5. Примеры возможного использования экрана JumboTRON: а — зал ожидания аэропорта; б — стадион

ступления и сообщать данные о его участниках.

На концертах на открытом воздухе и в закрытом помещении он усиливает зрительное восприятие подобно гигантскому «стереоскопическому» экрану. Благодаря способности принимать телепередачи со спутника он незаменим на кораблях, совершающих морские круизы, для обеспечения пассажиров развлекательными и информационными программами во время нахождения в открытом море. Установленный на грузовике, он может обслуживать жителей районов, удаленных от больших городов. В музеях и выставочных залах JumboTRON может слу-

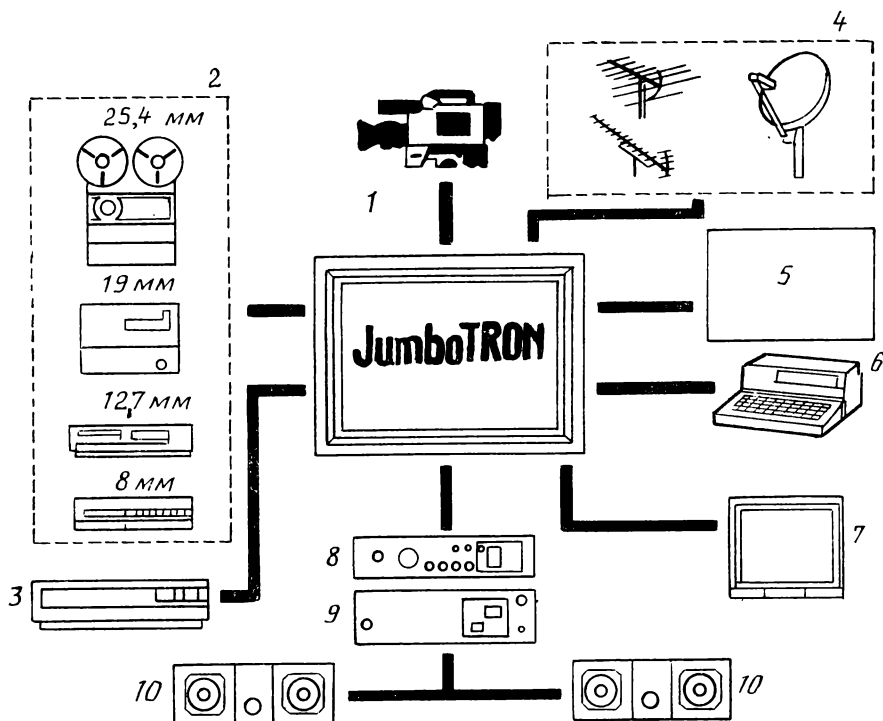


Рис. 6. Источники видеосигналов, подключаемые к телеэкрану JumboTRON: 1 — цветная видеокамера; 2 — видеоманитоны для магнитной ленты 25,4-, 19,0-, 12,7- и 8-мм; 3 — дисковый видеопроигрыватель; 4 — внешние антенны для приема сигналов телевидения в метровом, дециметровом и сантиметровом (от спутника) диапазонах; 5 — новые сетевые средства информации; 6 — компьютер; 7 — контрольный монитор; 8 — звуковой предварительный усилитель; 9 — звуковой усилитель мощности; 10 — громкоговорители

жить в качестве «экскурсовода» для посетителей. В увеселительных парках и зоопарках он может демонстрировать аттракционы, JumboTRON позволяет создать новые виды зрелищного искусства.

Так как JumboTRON может быть соединен непосредственно с компьютерными системами, образуя гигантский видеoinформационный узел дисплея — это мощное информационное и обучающее средство для учреждений культуры и других просветительских учреждений.

Современная эпоха характеризуется большим количеством новых источников ТВ сигналов: видеокассеты, видеодиски, персональные компьютеры, спутниковые ретрансляторы. JumboTRON может принимать сигналы от всех вышеперечисленных источников, а также сигналы телевидения в метровом и дециметровом диапазонах длин волн, видеокомпьютерных игр и других уникальных источников (рис. 6).

С появлением экранов JumboTRON впервые размеры телевизионного изображения оказались больше самых грандиозных из достигнутых в настоящее время изображений, получаемых кинопроекционными методами, например получаемых

в 70-мм системе IMAX $22,8 \times 30,4 = 693 \text{ м}^2$ и $26 \times 35 = 910 \text{ м}^2$ [3, 4]. При этом яркость телеизображения экрана JumboTRON практически в 80 раз превосходит яркость нормального кино изображения и обеспечивает идеальную равномерность при рассмотрении его с любых точек.

Литература

1. Блохин А. С. Проблемы и перспективы проекционной аппаратуры электронного кинематографа. — Кинофото техника, вып. 1 (84), ЦООНТИ по кинематографии. — М., 1986.
2. JumboTRON JTS-1, JTS-2, JTS-8, проспект фирмы Sony Corp.
3. Shaw M. C., Douglas J. C. IMAX and OMNIMAX Theatre Design. — SMPTE J., 1983, 92, N 3.
4. Ушагина В. И. Экранные виды зрелищ на ЭКСПО-85 (обзор). — Кинофото техника, экспресс-информация, вып. 13—14, ЦООНТИ по кинематографии. — М., 1986.

С. Н. СЕГОВА

УДК 621.397.611 видеопроекторы

Прецизионные оптико-механические устройства средств записи — воспроизведения на дисках.

Часть 1

Интенсивные исследования в области регистрации информации на оптические дисковые носители привели к тому, что лазерные дисковые устройства (ЛДУ) все шире используются для записи и воспроизведения электрических сигналов в телевидении, радиовещании, вычислительной технике, системах отображения информации, автоматизированного проектирования, архивирования, обучения. Главными достоинствами, обуславливающими широкое применение дисковых устройств в различных областях человеческой деятельности, являются высокая поверхностная плотность записи информации (до 10^6 бит/мм²), высокая скорость передачи данных (от 50 Мбит/с в одноканальных ЛДУ до 320 Мбит/с — в многоканальных) и малое время доступа ($\leq 0,1$ с) к заданному фрагменту на сигналограмме [1—7].

Бурное развитие дисковых устройств можно объяснить появлением ряда новых перспективных носителей, обладающих высокой чувствительностью и эффективностью, обеспечивающих длительную сохранность сигналограмм и возможность многократной перезаписи информации (до 10^6 раз) без существенного снижения параметров записываемых сигналов [8—9].

Лазерные дисковые устройства

Наиболее перспективными областями использования ЛДУ записи — воспроизведения в ТВ вещании можно считать использование их в системах электронного монтажа для подготовки программ и в системах накопления фондовых материалов [10—12]. Хотя такой профессиональной аппаратуры еще не создано, можно отметить несколько разработок, которые наиболее приближены к запросам ТВ организаций.

Среди профессиональных устройств наибольшее распространение получили видеопроекторы VP-835 и 720 фирмы Philips [12]. Они используются в диалоговом режиме совместно с компьютером для воспроизведения аудиовизуальной информации. Устройства обеспечи-

вают воспроизведение изображений с номинальной скоростью вперед и назад, имеют режим замедления и ускорения, обеспечивают поиск заданного фрагмента или кадра со скоростью, в 75 раз превышающей номинальное воспроизведение, позволяют осуществлять коррекцию точки начала и конца фрагмента, обеспечивают повторное воспроизведение сигналограммы в режиме «репетиция». Названные видеопроекторы имеют одинаковые выходные технические характеристики в системе PAL: ширина полосы частот канала изображений 5 МГц (-6 дБ); невзвешенное значение сигнал/шум ≥ 35 дБ; два звуковых канала, ширина полосы частот каждого канала 40 Гц — 20 кГц, отношение сигнал/шум ≥ 60 дБ. Оба видеопроектора работают во всех режимах, что и стандартные видеопроекторы Laser Vision [16].

Новой разработкой фирмы Sony является интерактивная система Sony View, в состав которой входят видеопроектор LDP-2000 с временем выборки 1,5 с и микрокомпьютер SMC-2000 с гибкими микродисками [4]. Эта система позволяет смешивать неподвижные и движущиеся изображения с графическим изображением, созданным компьютером, а также обеспечивает микширование цифровых и аналоговых звуковых сигналов.

Для подготовки программ вещательного телевидения предназначена система Gallery 2000 английской фирмы Logica [5], записывающая на каждом оптическом диске до 1000 изображений и накапливающая до 500 000 неподвижных. Она соединяет в себе быстрый доступ к информации с простым отображением через систему Picture File, в которой одновременно можно набрать 30 пронумерованных изображений в виде ползунка из общего числа изображений, хранящихся в памяти.

Фирма Optical Disc Corp., США, разработала устройства записи — воспроизведения ODC-610A и ODC-620A, в которых используются диски WORD для однократной записи и многократного воспроизведения [10]. Здесь используются отражательные LOR-диски с предварительно нанесенными канавками,

сигналами синхронизации и временным кодом SMPTE; запись производится по формату Laser Vision. ODC-610A и 620A могут использоваться для записи видеодисков, тиражирования малых серий и электронного монтажа по копиям. Монтаж на видеодисках значительно уменьшает время и затраты по сравнению с монтажом на видеомагнитофонах, и его можно предпочесть при компоновке программ телевидения [11].

Японская корпорация NHK разработала ЛДУ для записи и воспроизведения цветных изображений со звуковым сопровождением на магнитооптических дисках [3]. Цифровое ЛДУ обеспечивает многократную запись — воспроизведение при сохранении качественных показателей на вещательном уровне. Одно устройство с двумя дисками диаметром 300 мм позволяет записывать программы длительностью 10 мин. Возможны замедленное воспроизведение в прямом и обратном направлениях и быстрый поиск нужных кадров. Устройство предназначено для монтажа коротких программ и хранения 18 000 стоп-кадров. Предполагается дальнейшее совершенствование ЛДУ для использования в подготовке, накоплении фондовых записей и выдаче ТВ программ в эфир. Таким образом, перечисленные применения, рекламные материалы по использованию ЛДУ, сообщения о новых разработках отражают процесс подготовки к внедрению лазерных устройств в ТВ вещание.

Независимо от вида кодирования, материала носителя записи и назначения ЛДУ записи — воспроизведения имеют общую структуру (рис. 1).

В ЛДУ имеется синхронизатор СГ и генератор адресно-временного кода, с помощью которого нумеруется каждый кадр изображения, записываемого на диск. На вход кодирующего устройства поступают сигналы звукового сопровождения Зв 1, Зв 2 и сигнал изображения СИ. Общей синхронизацией охвачено кодирующее и декодирующее устройство ДУ, а также все системы автоматического регулирования (САР): частоты вращения диска, радиального перемеще-

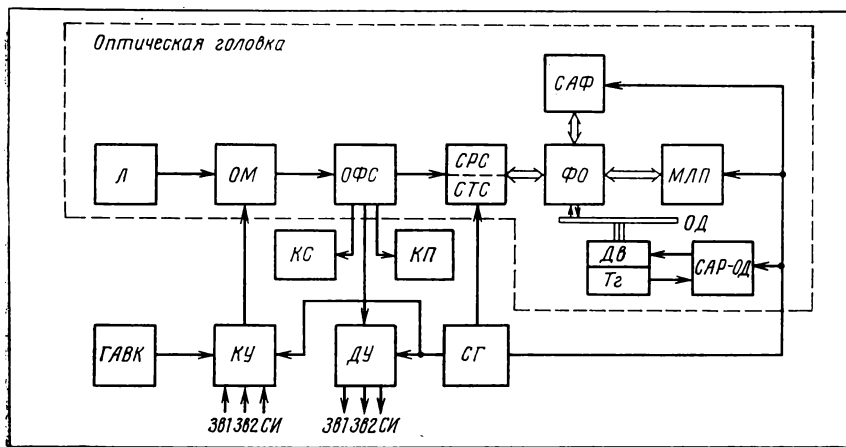


Рис. 1. Структурная схема ЛДУ записи — воспроизведения электрических сигналов:

Л — лазер; ОМ — оптический модулятор света; ОФС — оптическая формирующая система; ФО — фокусирующий объектив; ОД — оптический диск; СГ — синхрогенератор; КУ — кодирующее устройство; ДУ — декодирующее устройство; ГЛВК — генератор адресно-временного кода; Дв — двигатель; Тг — тахогенератор; САФ-ОД — система автоматического регулирования частоты вращения оптического диска; МЛП — механизм линейного перемещения; САФ — система автоматической фокусировки; СРС — система радиального слежения; СТС — система тангенциального слежения; КС — устройство контроля сигнала изображения; КП — устройство контроля интенсивности светового потока

ния фокусирующего объектива, системы радиального и тангенциального слежения за дорожкой записи, привода автоматической фокусировки объектива. В ЛДУ, как правило, имеются устройства контроля сигнала изображения и интенсивности светового потока.

На рис. 2 приведена типичная структурная схема оптической головки видеопроектирующего аппарата. Здесь в качестве источника света используется газовый лазер, линейно-поляризованное излучение которого после отражения от неподвижных зеркал проходит через дифракционную решетку, светоделительное устройство СвУ и четвертьволновую пластинку ЧП. После ЧП оптический пучок направляется зеркальными отражателями радиального и тангенциального слежения в объектив. Сфокусированный объективом пучок отражается от сигналограммы оптического диска и промодулированный по интенсивности дорожки записи поступает обратным ходом через те же элементы на СвУ. После двойного прохода через ЧП пучок имеет ортогональную поляризацию и отражается СвУ на фотоприемники ФП1,2. Сигналы с фотоприемников используются для декодирования воспроизводимой информации, выделения сигналов управления фокусировкой Об, а также для автоматического управления положением считывающего луча в двух направлениях — вдоль радиуса диска и по нормали к нему.

На рис. 3 представлена типичная структурная схема оптической головки записи — воспроизведения на магнитооптическом диске [14]. Источником излучения в этой схеме является миниатюрный полупроводниковый лазер мощностью 10...20 мВт (мощность на диске при записи 6...10 мВт, при воспроизведении 1...2 мВт). Объектив 1 и призма коллимируют пучок и компенсируют его астigmatизм. Излучение проходит через поляризатор, светоделительное устройство 1 и фокусирующий объектив 2 (с числовой апертурой 0,5), после чего попадает на оптический диск с профилированными дорожками с шагом 1,6...2,5 мкм. Источник постоянного магнитного поля работает в режимах записи и стирания. Отраженный от диска луч проходит анализатор и попадает на фотоприемники 1, 2, сигналы с которых используются для декодирования воспроизводимой информации, работы систем радиального слежения и автоматической фокусировки объектива 2.

В существующих ЛДУ информация может записываться по формату с постоянной угловой скоростью САУ и по формату с постоянной линейной скоростью СЛВ. В последнем случае при увеличении радиуса дорожки записи R, на которой находится сканирующее световое пятно, частота вращения ω двигателя ОД должна быть уменьшена таким образом, чтобы обеспечить $\omega R = \text{const}$. В устройствах же, работающих по формату САУ,

необходимо регулировать интенсивность светового потока головки записи, чтобы обеспечить одинаковые условия экспонирования рабочего слоя диска.

Вместе с интенсивностью светового потока регулируется (см. рис. 1) и положение фокусирующего объектива головки записи так, чтобы расстояние между ним и поверхностью диска поддерживалось постоянным. В [15] отмечается, что в ЛДУ записи глубина перетяжки сфокуси-

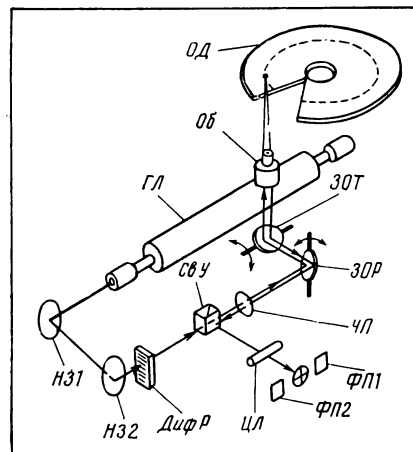


Рис. 2. Структурная схема оптической головки видеопроектирующего аппарата:

ГЛ — газовый лазер; З1, 2 — неподвижные зеркала; ДифР — дифракционная решетка; СвУ — светоделительное устройство; ЧП — четвертьволновая пластинка; ЗОР и ЗОТ — зеркальные отражатели радиального и тангенциального слежения; Об — объектив; ОД — оптический диск; ЦЛ — цилиндрическая линза; ФП1, 2 — фотоприемники

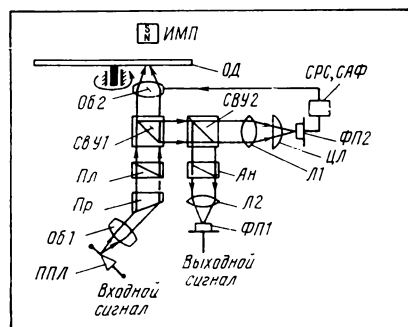


Рис. 3. Структурная схема оптической головки записи — воспроизведения на магнитооптическом диске:

ЛПЛ — полупроводниковый лазер; Об1 — объектив; Пр — призма; Пл — поляризатор; СвУ1, СвУ2 — светоделительные устройства; Об2 — фокусирующий объектив; ОД — оптический диск; ФП1, ФП2 — фотоприемники; Ан — анализатор; Л1, Л2 — линзы; ЦЛ — цилиндрическая линза; ИМП — источник постоянного магнитного поля; СРС — система радиального слежения; САФ — система автоматической фокусировки

рованного пучка при гауссовом распределении интенсивности обычно составляет доли микрона. Например, при применении объектива с числовой апертурой 0,7 и аргонового лазера с длиной волны излучения 457,9 нм глубина перегажки $\approx 0,1$ мкм. В то же время из-за биений поверхности диска расстояние оптической головки записи от рабочей поверхности носителя изменяется на 20...100 мкм. Обычно в ЛДУ для контроля указанного расстояния используется дополнительный световой пучок второго лазера или часть немодулированного по интенсивности светового потока основного лазера. Сигналы ошибок по результатам измерения поступают на вход привода фокусирующей системы, с помощью которой ошибки компенсируются.

Требования к точности слежения за дорожкой записи в ЛДУ также очень высоки. Например, точность позиционирования оптического луча при шаге дорожки 1,4...2 мкм и эксцентриситете диска 100...200 мкм должна быть не хуже 0,1 мкм [15, 16]. Так как столь высокие требования относятся к элементам и узлам ЛДУ записи и воспроизведения, далее рассмотрена работа прецизионных оптико-механических узлов в составе автоматических систем управления при воспроизведении изображений.

Системы управления механизмами радиальной установки головки воспроизведения

Практически во всех видеопроектировках предусмотрена возможность длительного воспроизведения информации, записанной на любой из дорожек. Таким образом МРУГ, перемещающие головку в радиальном направлении, должны устанавливать ее с высокой точностью (ошибка не более шага дорожек 1,6 мкм). При обеспечении взаимозаменяемости сигналов такой точности позиционирования достичь трудно, так как ошибки, допущенные при изготовлении механизмов привода устройств записи и воспроизведения, различны. Поэтому видеопроектировщик снабжается замкнутыми автоматическими системами СУ МРУГ. Наиболее целесообразно применять системы позиционирования с предельно нанесенными канавками. При этом воспроизводимая информация используется и для выработки управляющего воздействия на исполнительный элемент СУ МРУГ.

В современных прецизионных устройствах записи и воспроизведения применяются в основном МРУГ трех типов: с линейным электродвигателем, винтовым механизмом и элект-

ромагнитным преобразователем; конструкция линейного двигателя ЛД изображена на рис. 4, а [17, 18]. Магнитное поле в рабочем зазоре ЛД возникает за счет действия постоянных магнитов. Элементы магнитопровода с высокой проницаемостью выполняются из магнитомягких материалов. Головка воспроизведения крепится к каретке, соединенной с каркасом, на котором располагается катушка с обмоткой. При подаче напряжения на клеммы обмотки ток, возникающий в ней, создает магнитное поле, взаимодействующее с полем постоянных магнитов, и каретка с закрепленной головкой перемещается параллельно продольной оси ЛД. Каретка перемещается по направляющим (на рис. 4, а не показаны), причем с целью повышения точности слежения инерционность подвижной части ЛД и ее коэффициент трения должны быть минимальными. Существует ЛД с длинной и короткой катушкой. В первом случае длина катушки превосходит длину воздушного зазора, измеряемую вдоль осевой линии ЛД и равную ширине полюсных наконечников (рис. 4, а), у второго длина катушки меньше, чем зазор. В видеопроектировках с магнитооптическими дисками необходимы средства защиты от относительно сильных магнитных полей рассеивания ЛД.

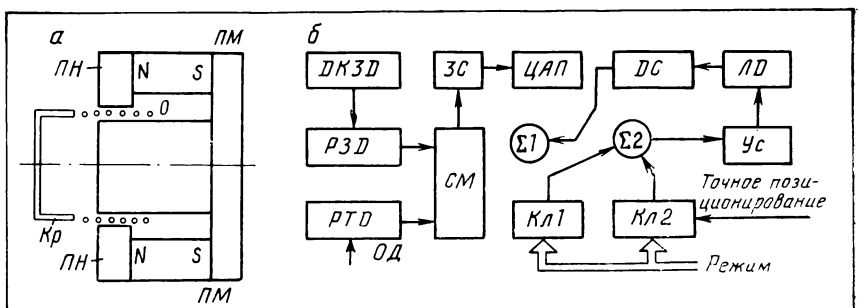
Часто ЛД снабжается датчиками скорости [19], необходимыми для организации петли местной гибкой обратной связи. Обычно используются индукционные датчики, состоящие из стержневого магнита из высококоэрцитивного материала, который перемещается внутри двух цилиндрических измерительных обмоток [17]. ЭДС, возникающая в обмотках, пропорциональна скорости перемещения подвижной части ЛД. Если измерительные обмотки нагружаются на резистор, то в цепи об-

моток появляется ток, создающий магнитное поле, стабилизирующее скорость перемещения подвижной части ЛД. Сигнал с измерительных обмоток может быть использован для организации замкнутой цепи стабилизации скорости. Для этого он усиливается и поступает на один из входов суммирующего устройства, второй вход которого соединяется с источником сигнала управления двигателем.

Обычно в системе управления МРУГ имеется две цепи (рис. 4, б): грубого и точного позиционирования. Задача первой — установка головки на заданную дорожку с ошибкой, не превышающей половину ее ширины. Рассмотрим цепь грубого позиционирования с ЛД, считая, что в процессе перемещения ЛД головкой воспроизведения считывается сигналограмма. При декодировании адресных сигналов определяется номер текущей дорожки, который фиксируется в регистре номера текущей дорожки. Датчик кода заданной дорожки ДКЗД вводит в регистр заданной дорожки информацию о ее номере. В сумматоре См выделяется разница между сравниваемыми номерами, в зависимости от которой с помощью задатчика скорости ЗС выбирается режим работы ЛД. Если различие велико, то уровень сигнала на выходе ЦАП высок (ЦАП преобразует информацию от ЗС из цифровой формы в аналоговую). Когда головка приближается к заданной дорожке, ЦАП вырабатывает напряжение низкого уровня, при этом выходное напряжение ЦАП непрерывно сравнивается с сигналом, пропорциональным реальной скорости перемещения ЛД, поступающим от встроенного в ЛД датчика скорости. В процессе установки головки на заданную дорожку записи по шине «режим» поступают командные напряжения, ключ К1 от-

Рис. 4 Конструкция линейного двигателя и МРУГ на его основе:

ЛД — линейный двигатель; ПМ — постоянный магнит; ГВ — головка воспроизведения; Кр — каркас; О — обмотка; ПН — полюсный наконечник; РТД — регистр номера текущей дорожки; ДКЗД — датчик кода заданной дорожки; РЗД — регистр заданной дорожки; См — сумматор; ЗС — задатчик скорости; ЦАП — цифроаналоговый преобразователь; ДС — датчик скорости; Ус — усилитель; 1, 2 — суммирующие устройства, КЛ1, КЛ2 — ключи; ОД — оптический диск



крывается, а ключ 2 закрывается. На входе усилителя появляется выходное напряжение первого суммирующего устройства. Когда головка воспроизведения установлена правильно, ключ 1 отключается и на вход суммирующего устройства подается сигнал системы точного позиционирования.

Применение такой системы управления МРУГ позволяет компенсировать погрешности, связанные с тепловым расширением деталей, эксцентриситетом дисков, погрешностями изготовления ЛД и т. д.

Рассмотрим конструкцию МРУГ, реализованную на базе винтового механизма точного движения, который служит для преобразования вращательного движения электродвигателя в поступательное перемещение головки воспроизведения. Винтовые механизмы отличают весьма малые ошибки перемещения головки, не превышающие десятых долей микрона при практически полном отсутствии мертвого хода [20]. В видеодиске TTV-3620 применено двухскоростное перемещение головки воспроизведения ГВ, для чего использованы быстрый и медленный двигатели (рис. 5). Первый двигатель используется при поиске заданной дорожки. Двигатель 2 обеспечивает считывание информации в процессе воспроизведения изображения. На него от вычислительного устройства ВУ поступает напряжение управления и обеспечиваются режимы вос-

произведения неподвижного, ускоренного и замедленного изображений. Дв 2 соединяется с винтом механизма точного движения ВМТД посредством электромагнитной муфты, обмотка которой подключается к усилителю Ус. Выход ВУ соединен с одним из входов суммирующего устройства, на второй вход которого подаются сигналы от системы точного позиционирования. При включении этой системы на вход Ус поступает командное напряжение, возбуждающее обмотку электромагнитной муфты, подвижные элементы которой перемещаются до зацепления с ВМТД, приводимым в движение Дв 2. При этом система управления двигателем Дв 1 отключается.

Система точного радиального слежения обеспечивает слежение за дорожками записи с ошибкой $\pm 0,1$ мкм. В таких системах выделение ошибок рассовмещения считываемого пятна с сигналограммой осуществляется с помощью детекторов рассовмещения ДР. Можно отметить два способа выделения ошибок: по направляющим канавкам, предварительно нанесенным на оптический диск, и по отслеживанию самих информационных дорожек [21]. Первоначально использовали второй способ с однолучевыми детекторами рассовмещения ДРО и с трехлучевыми ДРТ.

Необходимым узлом ДРО является качающийся с частотой несколько десятков килогерц зеркальный отражатель. Отражатель возбуждается сигналом генератора синусоидального напряжения Гн и колеблется перпендикулярно дорожке записи, т. е. вдоль радиуса диска. Сфокусированное на поверхности диска световое пятно также колеблется с амплитудой $\approx 0,1$ мкм. В результате интенсивность отраженного светового потока, падающего на фотоприемник ФП, меняется по синусоидальному закону. Выходной сигнал ФП поступает на синхронный детектор СД, второй вход которого

соединяется с генератором Гн. При смещении светового пятна и одновременной вобуляции возникают соответствующие колебания интенсивности отраженного света, причем фаза этих колебаний зависит от направления смещения светового пятна. СД детектирует сигнал, пропорциональный смещению, и с соответствующим знаком вырабатывает управляющее напряжение на зеркальный отражатель, компенсируя таким образом смещение с информационной дорожки. Рассмотренную систему автотрекинга САТ удобно применять в дисковых устройствах, где для формирования сигнала изображения используется отраженный световой поток. В видеопроигрывателях с пропускающими ЛОТ-дисками обычно также применяют ДР с одним лучом и двухсекционным фотоприемником, светочувствительная поверхность которого разделена на две части (на практике нередко используют четырехсекционный фотоприемник, который одновременно является астигматическим датчиком в системе автоматической фокусировки луча головки считывания). Когда сфокусированный пучок совпадает с дорожкой записи, сигналы с фотоприемника равны. При смещении сфокусированного пучка в какую-либо сторону напряжения на выходах фотоприемника становятся различными за счет дифракции света на краях пазов дорожки записи. Такой ДР можно применить также в дисковых устройствах, в которых для воспроизведения информации используется отраженный свет.

В некоторых видеопроигрывателях двухсекционный фотоприемник используется в САТ с поисковыми сигналами. На рис. 6 показана структурная схема СУ МРУГ видеопроигрывателя TTV-3620 и иллюстрируется совместная работа систем грубого и точного позиционирования сфокусированного светового пучка. Генератор возбуждает зеркальный отражатель 1, при этом сфокусиро-

Рис. 5. МРУГ с винтовым механизмом:

ГВ — головка воспроизведения; Дв1, Дв2 — двигатели; ЭМ — электромагнитная муфта; Ус — усилитель; ВУ — вычислительное устройство; СМ — суммирующее устройство; ВМТД — винт механизма точного движения; сигналы: СК — стоп-кадр, ОБ — обратное воспроизведение, ЗВ УВ — ускоренное воспроизведение, ДВ — воспроизведение с удвоенной скоростью; СТП — сигнал от системы точного позиционирования

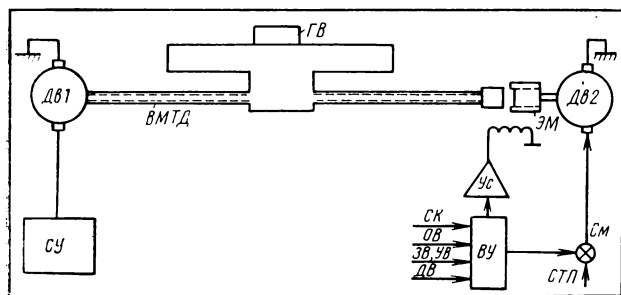
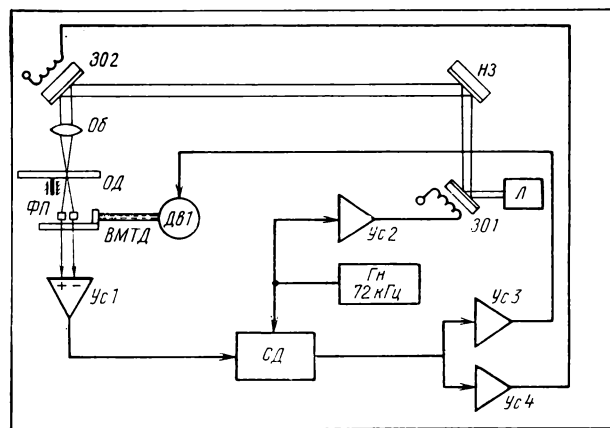


Рис. 6. Структурная схема СУ-МРУГ видеопроигрывателя TTV-3620:

Гн — генератор; 301, 302 — зеркальные отражатели; ФП — фотоприемник; СД — синхронный детектор; Ус1—Ус4 — усилители; Л — лазер; НЗ — неподвижное зеркало; Об — объектив; ОД — оптический диск



ванный световой пучок колеблется с частотой 72 кГц в направлении, перпендикулярном дорожке записи. На выходе фотоприемника возникает сигнал, пропорциональный смещению, который детектируется синхронным детектором СД. Напряжение СД поступает одновременно через усилители Ус3 и 4 на быстрый (30 2) и медленный (двигатель Дв1) исполнительные механизмы, благодаря чему ошибки компенсируются в широкой полосе частот от долей герца до нескольких килогерц.

Известны конструкции оптических дисков с детекторами рассовмещения ДР, в которых световой поток с помощью дифракционной решетки делят на три пучка [21]. Эти пучки фокусируются объективом в три пятна рассеяния ПР, располагаемые относительно информационных дорожек ИД записи так, как показано на рис. 7, а. Два крайних пучка используются для выработки напряжения на управляемый отражатель головки воспроизведения, а средний — для считывания информации. При этом каждый из крайних лучей, отражаясь, попадает на свой фотоприемник, а выходы фотоприемников соединяются со входами операционного усилителя, напряжение которого зависит от величины и направления смещения лучей.

В устройствах записи — воспроизведения, использующих диски с направляющими канавками НК, выделение центра дорожки записи производится за счет дифракции света на канавках (рис. 7, б) [13, 21]. В отраженном НК потоке три луча соответственно 0 и ± 1 дифракционного порядков. Если сфокусированное пятно находится в центре НК, то интенсивность дифрагированных световых пучков сбалансирована. При отклонении освещающего пучка от центра НК характер дифракции меняется, и на выходе детектора рассогласования, состоящего из двухсекционного фотоприемника ФП и дифференциального усилителя ДУ, появляется сигнал ошибки СО. В таком ДР положение дорожки оп-

ределяется с помощью одного пучка. Так как форма НК влияет на характер дифракции, при изготовлении оптических дисков необходима высокая точность воспроизведения заданной конфигурации канавки. Используя такие оптические диски, следует иметь в виду, что угловое отклонение поверхности диска от заданной плоскости вращения приводит к угловому смещению дифрагированных пучков и дисбалансу их интенсивностей в плоскости ФП. Этот эффект проявляется практически так же, как и при смещении лазерного пучка с НК. Чтобы снизить влияние угловых отклонений диска, чувствительные площадки ФП делают криволинейными. Для ДР с трехсекционным ФП криволинейной формы ошибка радиального слежения за дорожкой записи при числовой апертуре фокусирующего объектива Об 0,3 всего 0,03 мкм.

Для управления положением оптического пучка в ЛДУ применяются двух- и трехкоординатные механизмы перемещения фокусирующего объектива МПО. В трехкоординатных механизмах объектив устанавливается на спиральной пружине так, что сохраняются три степени свободы (рис. 8). Это позволяет обеспечить радиальное слежение за дорожкой записи, компенсацию тангенциальных искажений и автоматическую фокусировку.

Литература

1. Вуль В. А. Оптические дисковые запоминающие устройства. — Зарубежная радиоэлектроника, 1986, № 9.
2. Самуцевич С. О. Запоминающие устройства на оптических дисках. — Радиоэлектроника (Состояние и тенденции развития). — М., 1985.
3. Магнитооптическая дисковая система для записи — воспроизведения изображения и звука. — Тэрзбидзен, 1986, 40, № 7.
4. Новые интерактивные видеосистемы фирмы Sony. — Video, 1985, 11, № 6.
5. System Gallery 2000. Материалы фирмы Logica, Великобритания, 1986.
6. Niemeier H. Wenn der Laser Daten auf die Platte schreibt. — Funkschau, 1986, N 10.
7. Video disc systems come of age. — Electro-optical systems desing, 1980, 12, N 12.
8. De Haan M., Steenberg Ch., Di Chen. Optical memory research pays off. — Computer Design, 1984, Oct., N 1.
9. Бенедичук И. В., Введенский Б. С. Оптические дисковые носители информации. — Техника кино и телевидения, 1987. № 1.

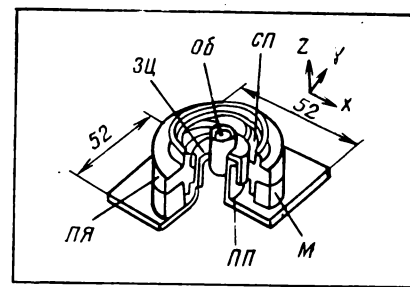


Рис. 8. Конструкция трехкоординатного МПО:

ПЯ — пластина ярма; {ЗЦ — зеркальный цилиндр; Об — объектив; СП — спиральная пружина; М — магнит; ПП — полусные пластины

10. Videodisc recording system ODC-610A, 620A. Материалы фирмы Optical disc Corp., США, 1986.

11. Hayes D. The videodisc growth from infancy to adolescence. — SMPTE J., 1986, 95, N 1.

12. Professional video disc systems for interactive applications. Материалы фирмы Philips, 1980.

13. Lenk J. Servicing videodisc players. — Radio Electronics, 1984, 55, N 12.

14. Imamura N. Magneto-optical memory. — Electronics in Japan, 84—85.

15. Цудзи С. Принцип действия различных систем воспроизведения информации с видеодисков. — Тэрзбидзен гаккай си, 1981, 35, № 12.

16. JEC. Standard on a pre-recorded optical reflective videodisc system Laser Vision 50 Hz/625 lines — PAL. Draft, 1983.

17. Адасько В. И., Каган В. Б., Пац В. Б. Основы проектирования запоминающих устройств большой емкости. — М., Энергоатомиздат, 1984.

18. Горбачев С. Л., Луньков А. И., Федоренко П. Н. Исследование привода системы позиционирования в ИСМД. Вопросы радиоэлектроники. Сер. ЭВТ, 1981, вып. 1.

19. Луньков А. И. К проблеме повышения устойчивости системы управления приводом каретки в ИСМД ЕС 5066. — Вопросы радиоэлектроники. Сер. ЭВТ, 1983, вып. 1.

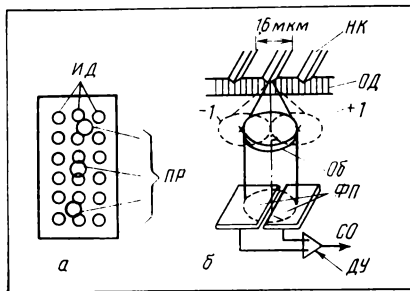
20. Intern. videodisc TTV-3620. Проспект фирмы Thomson CSF, Франция, 1979.

21. Tsutsumi Z., Tsunoda Y. Fine mechanical technologies for optical disc. — J. Jap. Soc. Mech. Eng., 1984, 87, N 791 (10).

И. В. БЕНЕДИЧУК,
Т. П. БЫКОВА,
Б. С. ВВЕДЕНСКИЙ,
И. В. ФРИДЛЯНД

Рис. 7. Детекторы рассовмещения:

а — трехлучевой; б — однолучевой



Коротко о новом

Телевидение

УДК 621.397.61

Компакт-видеокассета, Funk Technik, 1986, № 7.

Фирма 3M предлагает новую компакт-видеокассету Scotch EC-30 EXG формата VHS-C. При этом учтено, что наряду с видеокамерами формата VHS с обычными размерами кассеты на рынок выпущены также видеокамеры меньшего размера формата С. Время записи 30 мин, а при сниженной вдвое скорости до 60 мин. За основу взята магнитная лента высшего качества. Эта 4-слойная лента предназначена для использования в переносной аппаратуре и обладает благодаря особо устойчивой к усадке полиэфирной подложке в сочетании с антистатическим покрытием обратной стороны ленты фирмы Scotch свойством надежного долгосрочного хранения. Причем долговечность записи в 10 раз выше, чем у обычных кассет.

И. С.

УДК 621.397.61

Вариообъектив для камер ВЖ и ВВП, Int. Broadcasting, 1986, 9, № 6.

Японская фирма «Фудзинон» разработала новый вариообъектив диаметром 18 мм А18×8,5ЕРМ для камер ВЖ и ВВП. Фокусное расстояние при максимальном угле поля зрения 8,5 мм, кратность объектива по сравнению с предыдущей моделью возросла до 18, что позволило сохранить прежнее $f' = 153$ мм, как и у модели А17×9ЕРМ. При изменении f' от 8,5 до 116 мм относительное отверстие составляет $O = 1 : 1,7$; при его увеличении до 153 мм относительное отверстие уменьшается до $1 : 2,3$. В новой модели значительно снижены шумы, возникающие при перемещении подвижных элементов объектива. Удалось также уменьшить массу объектива с 1,84 до 1,55 кг. В модели А18×8,5ЕРМ имеются 2-кратный экстендер и полный комплект дополнительных приспособлений. Минимальная дистанция съемки 0,9 м.

Т. З.

УДК 621.373.826:621.396

Мультиплексная передача оптических сигналов по одному волоконно-оптическому каналу, Тэрбидзен, 1986, 40, № 5.

Японская фирма «Тосиба» разработала систему мультиплексной передачи оптических сигналов пяти различных длин волн по одному волоконнооптическому каналу. В существующих системах мультиплексной передачи оптических сигналов ис-

пользуется несколько отдельных полупроводниковых лазеров и требуется интервал между передаваемыми сигналами порядка 100 нм и поэтому необходима полоса длин волн 0,8—1,5 мкм, а характеристика передачи зависит от длины волны. Кроме того, система получается громоздкой.

В новой системе все эти недостатки удалось устранить. Интервал между сигналами принят равным 5 нм, что позволило в 20 раз повысить плотность передачи информации. Система состоит из передатчика, канала передачи и приемника. Передатчик состоит из одного пятиволнового интегрального полупроводникового лазера с распределенной обратной связью и мультиплексора длин волн, объединяющего оптическое излучение пяти длин волн в один световой пучок. Излучение имеет полосу 1,3 мкм; но поскольку период дифракционной решетки изменяется с шагом 0,9 нм, длина волны излучения изменяется с точностью $5 \pm 0,5$ нм.

Приемник имеет разделительный фильтр, представляющий собой одну ИС на кремниевой подложке, содержащую стеклянный тонкопленочный волновод, дифракционную решетку и фокусирующие линзы. Пройдя первую линзу, свет превращается в плоскопараллельный пучок и падает на дифракционную решетку. Эта дифракционная решетка образована канавками шириной 0,5 мкм, глубиной 0,3 мкм, расположенными с шагом 1,5 мкм. Направление распространения прошедшего света зависит от длины волны и свет расщепляется на пять отдельных пучков, каждый из которых поступает в приемник света. Система будет внедрена в ближайшие 3—4 года.

Ф. Б.

УДК 621.397.61

ТВЧ на выставке NAV, IEE, 1986, 23, № 234.

На выставке NAV-86 особый интерес вызвали оборудование ТВЧ, цифровые кассетные видеоманитофоны и другая новая ТВ техника. Для просмотра посетителям была предложена демонстрация программ ТВЧ, подготовленных 22 вещательными организациями различных стран. Программы Австралии, Италии, Франции, Японии и США воспроизводились на системах ТВЧ, разработанных компанией НКК. Эта аппаратура уже используется как экспериментальная на многих телецентрах.

Фирма Ikegami продемонстрировала студийную телекамеру ТВЧ HDK-1125P с новыми 25-мм трубками типа MS, в камере применены автоматическая схема совмещения, схемы коррекции аберрации варно-объектива и регулировки совмещения. В видеоискателе используется 18-см ЭЛТ с высокими яркостью и разрешающей способностью. Уровни совмещения, шейдинга по черному и белому устанавливаются автоматически. В автоматическом режиме также выполняются регулировки тока луча и ирисовой диафрагмы, центрирование баланса белого и черного. Соединение камеры с остальной частью аппаратуры осуществляется по волоконно-оптическому кабелю, который можно удлинить до 1000 м, используя устройство сопряжения. Режим разверток в камере как прогрессивный (525), так и чересстрочный (1050 твл).

По сравнению с камерой ТВЧ фирмы Sony, которая демонстрировалась на выставке в Монтре, камера HDK-1125P при том же стандарте (1125 твл, частота полей 60 Гц, формат изображения 5 : 3) несколько отличается от первой. Размеры камерной головки больше ($277 \times 460 \times 480$ мм) и ее масса около 39 кг, интервал рабочих температур $-15... +45^\circ\text{C}$, отношение сигнал/шум 44 дБ (по сигналу Y).

Фирма Sony окончательно решила перейти на ПЗС в камерах, рассчитанных на действующие стандарты прежде всего в ВЖ из-за малой массы и потребляемой мощности. Эти камеры могут работать при предельно низких уровнях освещенности. Однако применению их в студии препятствует недостаточно высокая разрешающая способность. Фирма Hitachi Denshi планирует выпустить телекамеру на МОР-структурах в связи с ожидающимся появлением полупроводниковых формователей этого типа.

На выставке был показан цифровой кассетный видеоманитофон фирмы Sony с компонентной системой записи 4 : 2 : 2. Эта система, как ожидают, будет принята МККР в качестве мирового стандарта. Фирма Атрех продемонстрировала свою систему полного кодирования, отличающуюся от японского аналога более низкой стоимостью, параллельно разрабатывается еще и компонентная система. Фирма

Sony также разрабатывает две системы кодирования.

Т. Н.

УДК 681.846.7:621.397.

Решение по цифровому стандарту, Intern. Broadcasting, 1986, 9, № 3.

В январе 1986 г. Европейский союз вещания заявил о возможности поступления на рынок цифрового видеоманитофона с полным кодированием сигнала. В заявлении отмечено, что некоторые фирмы-изготовители затрачивают усилия на создание проекта, не основанного ни на интерфейсе, ни на формате, который получил всемирное одобрение, следовательно, они вступают в противоречие с действующим соглашением. Чтобы устранить неверные толкования, ЕСВ еще раз подчеркивает, что требования касаются магнитной записи видео- и звуковых сигналов для компонентных видеоманитофонов, которые должны согласовываться со стандартом (частота дискретизации сигнала яркости 13,5 МГц и частота дискретизации цветоразностных сигналов 6,75 МГц) для записи цифровых ТВ сигналов на магнитной ленте в кассетах.

Т. Н.

УДК 621.397.6

Японские ПРТС фирм NTV и FOR-A, Intern. Broadcasting, 1986, 9, № 3.

Японская телестанция NTV имеет в распоряжении пять передвижных установок, из них две большие ПТС используются для видеосъемок спортивных состязаний, концертов и других масштабных мероприятий. Остальные три называются «Компактные репортажные автомобили». Еще имеются 30 передвижных станций ВЖ, которые оснащены оборудованием для микроволновой передачи; сейчас вся микроволновая система управляется ЭВМ, что исключает всякие ошибки при передаче сигналов.

Оборудование в ПРТС обновляется каждые шесть лет, новейшие из них — «Компактные репортажные автомобили» с экипажем из пяти человек. Обычно в ПРТС используется: компактный автомобиль фирмы Toyota с просторным салоном. ПРТС оснащена двумя телекамерами Ikegami HL-83, двумя BM Sony BVU-110, коммутатором Ikegami TAP-11A, микшерного усилителя Dai-Ichi MX-613, радиомикрофоном Ikegami PFM-093, блоком питания Ikegami FPU, модель PF-701 и приемопередатчиками Motorola. Две аккумуляторные батареи 100Ан прикреплены спереди автомобиля (см. рис.). Микроволновая антенна может подниматься на 9,7 м. Три кабельных барабана несут по 150 м камерного кабеля.



Фирма FOR-A (Токио) представила на рынок две ПРТС: шестиколесную модель CV-XI с компонентной обработкой видеосигнала и передвижную станцию видеозаписи JPS/JPD Stringer. CV-XI оснащена компонентным видеомикшером CVM-500 фирмы FOR-A, видеомонтажным пультом с листом монтажных решений, управляемым ЭВМ, и режимом воспроизведения с двух поочередно включаемых видеоманитофонов, а также интерфейсом для связи телекамер Betacam и РК-70 с видеоманитофоном.

Автомобиль оборудован специальной вытяжной платформой для телекамеры, которую можно поднять на 9 м гидравлическим подъемником. Передвижная станция видеозаписи Stringer предназначена для ВЖ/ВВП. Она оснащена также звуковым микшером VM-10 фирмы FOR-A. Оборудование размещено в автомобиле с четырехколесным приводом.

Т. Н.

УДК 621.397.61

ТВ камеры на ПЗС, IEEE, 1986, 23, № 235.

Фирма Matsushita выпустила твердотельные камеры на ПЗС WV-CD20 и 24. В этих моделях с высокой разрешающей способностью используется формирователь изображения, выполненный на миниатюрном (размером с ноготь) кремниевом кристалле, содержащий около 250000 элементов изображения (510×492). Разрешающая способность камер 380 строк по горизонтали и 350 по вертикали, минимальная освещенность 7 лк. Используемый в камерах кристалл ПЗС отличается длительным сроком службы и высокой надежностью. Масса каждой камеры без объектива 900 г, размеры 70×70,5×160,5 мм.

Т. З.

УДК 681.846.7:621.397

Спортивная камера ВЖ на ПЗС, Fernseh und Kino Technik, 1985, № 6.

Результатом дальнейшей разработки фирмой RCA профессиональ-

ной камеры для ВЖ на ПЗС CCD-1 явилось создание камеры, предназначенной для съемок быстропротекающих событий, особенно спортивных мероприятий, CCD-1S.

По сравнению с первой эта камера имеет второй obturator со временем экспозиции 1/500 с. Поэтому отдельный кадр и при высоких скоростях остается резким, что значительно улучшает качество изображения. Спортивным репортажам ABC, апробировавшим камеру в конце 1984 г., очень понравилась четкость изображения. Недостаток современных телекамер — слишком большая выдержка при съемках быстро движущихся объектов (1/50 или 1/60 с), что хотя и приемлемо при съемках движения в реальном масштабе времени, является причиной нечеткости кадра при замедленном воспроизведении.

Выдержка данной камеры при замедленном воспроизведении и воспроизведении стоп-кадра снижена до 1/10 с. В остальном же CCD-1S не отличается от стандартной модели, обеспечивающей визуально ясное изображение за счет исключения эффектов затягивания и наличия высокого динамического диапазона.

И. С.

УДК 621.397.61

Камера высокой чувствительности, Int. Broadcasting, 1986, 9, № 6.

Фирма Optex предложила видеокамеру Nitecam высокой чувствительности для ВЖ. В камере имеются источник инфракрасного излучения и система стробирования, которые позволяют производить съемку при низких уровнях освещения 50—100 лк.

Лазерный источник света полностью синхронизирован с вариеобъективом с автоматической регулировкой ирисовой диафрагмы в 16-кратном диапазоне изменений фокусного расстояния при $\Delta = 1:1,8$. Применение источника света в сочетании со стробирующей трубкой с микроканальной пластиной позволяет снимать не только через окно или в затемненном коридоре на расстоянии до 100 м, но и полностью устранить отражение от снимаемых объектов. Камера потребляет 1,5 А при напряжении 12 В. Батарей хватает приблизительно на 5 ч работы; размеры камеры 630×245×235 мм, масса с видискателем и батареями 10 кг.

Т. З.

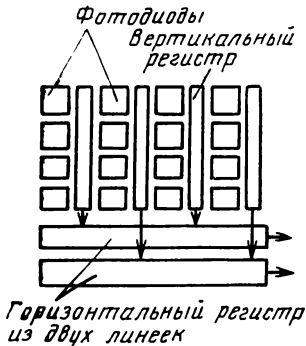
УДК 621.396.6

Твердотельный датчик для телевидения высокой четкости, Soheil S. Electronics, 1986, 59, № 7 и № 9; Electronic Design, 1986, 39, № 4.

Фирма NEC закрепила свое первенство в разработке фотоматриц

с высокой разрешающей способностью для перспективных систем ТВ вещания. Вслед за фотодиодной матрицей с ПЗС-регистрами 768НХ × 490V элементов в телекамере с разложением на 1049 строк, 50 полей (один из апробируемых стандартов ТВЧ) продемонстрирован аналогичный прибор 1280Н × 980V элементов. Ранее освоенные 1,5-мкм нормы технологической точности сохранены на гигантском чипе 12 × 14,5 мм. При этом площадь фоточувствительной зоны 9,5 × 12,7 мм соответствует растру с форматом 4 : 3 в 25-мм видеоконках, что снимает проблемы оптики.

Идеологически матрица 1280Н × 980V элементов построена по схеме межстолбцового переноса и вертикального антиблужа в подложку. Элементы практически квадратные 9,9 × 9,8 мкм со световой апертурой 42 %. Эффективность переноса пакетов 99,995%, максимальный накапливаемый заряд 68000 электронов, среднеквадратичный уровень шума в темноте 36 электронов в полосе 20 МГц. Тактовая частота вывода видеосигнала 48,2 МГц, но горизонтальный регистр составлен из двух линеек (см. рис.) и работает с вдвое мень-



шей частотой опроса каждой. Линейки абсолютно идентичны, так что помеха от раздвоения канала переноса («полосатость») не возникает.

Чувствительность большой матрицы $\leq 0,1$ А/Вт на волне 550 нм, рабочая точка выбрана на 14 % ниже сигнала насыщения (400 нА) и при стандартной для ЦТВ освещенности 2000 лк на объекте и камерной оптике $O=1 : 8$ отношение сигнал/шум 48 дБ. Разрешающая способность по критерию Найквиста 960 твл по вертикали и горизонтали. Динамический световой диапазон прибора 65 дБ. Для промышленного выпуска потребуется 2,5 года.

И. М.

УДК 621.385.832.5

Секционированная фокусирующая катушка для видеоконков. Telev. Inst. Techn. Rep., 1986, 9, ED-579.

В миниатюрных видеоконках с дефлекторным отклонением пучка медленных электронов расход мощности на магнитную фокусировку достигает 1,5 Вт, превышает все остальные компоненты энергопотребления в сумме и существенно ограничивает ресурс работы батарейных камер, особенно цветных трехтрубчатых.

Для снижения мощности, потребляемой фокусирующей катушкой, предложено ее секционировать и основную секцию сделать бескаркасной с закреплением обмотки клеем (после юстировки) непосредственно на стенке колбы трубки. Вторая торцевая секция выступает за планшайбу и имеет больший внутренний диаметр, обеспечивающий удобный контакт с кольцевыми вводами к выравнивающей сетке и сигнальной пластине.

Подсчитано и экспериментально подтверждено, что уменьшение внутреннего диаметра основной секции экономит до 10 % мощности на питание фокусирующей катушки в целом. Жесткое закрепление катушки на колбе уменьшает разброс геометрических искажений раstra и облегчает совмещение в трехтрубчатых камерах ЦТ.

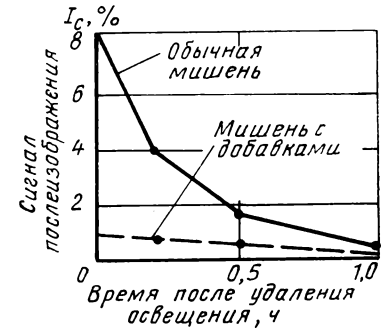
И. М.

УДК 621.385.832.5:397.334.24

Расширение светового диапазона телекамер на сатиконах. Nigai T. Сборник Conf. Photoelectron. Imag., Лондон, 1985.

Автоматические регулировки в трехтрубчатых камерах ЦТ затруднены паразитными эффектами на мишени сатиконов при больших освещенностях — специфической инерционностью и послеизображением. Кратковременная инерционность затухания сигнала (до 40 % в десятом кадре после 1000-кратных локальных пересветов) проявляется сильнее, чем в плембиконах, а позитивное послеизображение на уровне нескольких процентов от полезного сигнала длится десятки минут. Уровень таких паразитных сигналов неодинаков у разных трубок в триадах и зависит также от цветового состава освещения (наибольший в зеленом канале).

Установлено, что оба эффекта вызваны исключительно длительным захватом избыточных носителей заряда вне основного фотослоя сатикона, на глубоких ловушках в соседней прослойке, призванной сбалансировать емкость мишени. Показано, что добавка в балансирующую прослойку LiF и In_2O_3 (по несколько процентов), не влияя на вольт-амперные характеристики мишени и чувствительность сатикона, создает мелкие быстро заполняемые и очищающиеся ловушки. По-



следние ограничили паразитные сигналы на мишени при больших освещенностях «безвредным» уровнем в доли процента (см. рис.). Резко ускорилась работа камерной автоматики, пропали разноцветные «блики» и «хвосты» на изображениях.

И. М.

УДК 681.846.7

Оптический диск. Тэрэбидзен, 1986, 40, № 7.

Японская фирма «Рико» начинает массовый выпуск внешнего ЗУ на оптическом диске для персональных компьютеров. Запись — воспроизведение осуществляют полупроводниковым лазером. В рабочем слое диска применен органический материал с цианиновым красителем, обладающий более стабильными характеристиками по сравнению с металлическими материалами и обеспечивающий высокую плотность записи. На одном диске диаметром 12,7 см с двух сторон может быть записана информация объемом 800 Мбит, что в 800 раз превышает объем информации на гибком диске такого же диаметра. Эта информация эквивалентна 16000 страницам текста и изображений. Диск размещается в кассете 135 × 153 × 9 мм, вставляющейся с фронтальной панели в приводное устройство размерами 146 × 208 × 82 мм. Время поиска информации 0,1 с.

Ф. Б.

УДК 621.397.61

Быстродействующий 32-битовый видеопроектор. IEEE, 1986, 23, № 232.

Фирма Toshiba разработала ИС для обработки изображений, которая производит арифметические операции за 50 нс: по утверждению специалистов фирмы, это самый быстродействующий видеопроектор в мире. Высокая скорость обработки достигается благодаря использованию параллельных умножителей 32 × 32 бит. Устройство производит сложение, вычитание, умножение, деление после преобразования видеосигнала из аналоговой формы в цифровую. ИС с большой скоростью повторно сумми-

рует произведения, что необходимо при обработке изображений. В видеопроцессоре используются КМОП-структуры с 1,2-мкм алюминиевыми соединительными линиями с 2-слойным монтажом; на одном кристалле площадью 13,5 мм² размещаются 170000 элементов (около 70000 логических схем).

Т. 3.

УДК 681.846.7

Магнитооптическая дисковая система для записи — воспроизведения изображения и звука, Тэрэбидзен, 1986, 40, № 7.

Съемка и проекция кинофильмов

УДК 778.534

Кинозрелище на ЭКСПО-86 в Ванкувере, Image Technology, 1986, 68, № 7.

В мае в Ванкувере на ЭКСПО-86 состоялась премьера стереоскопического фильма, снятого с помощью усовершенствованной съемочной аппаратуры Imax на натуре. Отвечающий девизу выставки «Транспорт и коммуникации» 20-мин фильм посвящен истории развития техники информации от примитивных каное первых переселенцев Канады до современных спутников связи. По оценке автора в фильме преодолены четыре наиболее существенных недостатка стереоскопических съемок, являющихся причиной утомления зрения: тряска при съемках с движения, неустойчивость изображения, недостаточная визуальная информация и недостаточные размеры экранов.

В съемочной двухаппаратной установке Imax специально сконструированная опорная площадка оснащена высокочувствительной электронной гироскопической системой, автоматически устраняющей уклоны аппаратов и демпфирующей толчки при съемках сложных панорам с различных транспортных средств; управление аппаратами могло осуществляться дистанционно. Если в предыдущем фильме, показанном в 1985 г. на выставке в Цукубе, проблема одновременного показа в фокусе близко расположенных и удаленных предметов могла быть решена лишь с помощью компьютерной графики, то новые широкоугольные объективы обеспечили глубину резко изображаемого пространства от 45 см до бесконечности.

Широко применялся операторский кран, благодаря чему сравнительно громоздкая съемочная установка была подвижна и плавно перемещалась в пространстве. Масса комплекта съемочной аппаратуры в экспедиции, включая генератор электропитания и прожекторы, 600 кг. Состав съемочной группы 10 человек.

Японская вещательная корпорация NHK в сотрудничестве с фирмами «Асака» и «Ниппон когаку» разработала систему для записи и воспроизведения цветных изображений со звуковым сопровождением на магнитооптических дисках. Система обеспечивает многократную запись — воспроизведение при сохранении качества изображения и звука на вещательном уровне; запись цифровая. Один блок записи с двумя дисками диаметром 30 см позволяет записывать программы длительностью

10 мин или 18000 стоп-кадров. Возможны замедленное воспроизведение в прямом и обратном направлении и быстрый поиск нужных кадров. Система предназначена для монтажа коротких программ и хранения стоп-кадров, может также применяться в качестве ЗУ ЭВМ. Предполагается дальнейшее совершенствование системы, которое позволит использовать ее для подготовки и выдачи ТВ программ и хранения.

Ф. Б.

Улучшено качество кинопоказа. Неустойчивость изображения в кинопроекторе для 70-мм фильмов не превышает 0,03 %. Копия фильма на основе «Эстар» 5381 выдерживает 2000 сеансов. Фильм проецировался на экран 23×15 м с металлизированной поверхностью.

Опыт фирмы Imax Systems Corp. свидетельствует о том, что высокая стоимость производства стереоскопических фильмов и малое количество специализированных кинотеатров являются сдерживающими факторами, однако рентабельность постоянно действующих проекционных установок и их высокая техническая надежность (99,7 %) создают условия для распространения этого вида кинозрелища. В прокате фирмы имеется свыше 50 фильмов Imax.

А. Ю.

УДК 681.322.004.14:778.5

Компьютерное управление относительным отверстием объектива в процессе съемки с переменной частотой смены кадров, Tolsky D. Amer. Cinemat., 1986, 67, № 9.

Необходимое условие съемки с переменной частотой смены кадров — компенсация экспозиции регулированием относительного отверстия объектива. Опыт кинопроизводства свидетельствует о том, что потери уникальных по содержанию и дорогостоящих съемок с переменной частотой смены кадров из-за неравномерной экспозиции велики и необходимо устройство автоматического управления диафрагмой. В 1985 г. для этого был применен компьютер фирмы Preston Cinema Systems, рассчитанный на взаимодействие с приводом для ускоренных съемок к аппарату Aggriflex 35 III. Была использована электро-механическая система, в которой в соответствии с изменяемой оператором вручную частотой съемки компьютер приводил в действие сервопривод, связанный с кольцом диафрагмы объектива резиновым приводным ремнем. Система была

применена на съемках нескольких художественных фильмов.

В модифицированной системе той же фирмы программируемый компьютер полностью заменил механическое приводное устройство. Применены электрические схемы, позволяющие согласно частоте съемки и сигналам компьютера плавно изменять напряжение на сервоприводе управления диафрагмой по принципу: малой частоте съемки соответствует малое относительное отверстие объектива, с возрастанием частоты относительное отверстие увеличивается. Блок управления размещен в небольшом операторском пульте, укрепленном на съемочном аппарате. Переключатель напряжения тока электропитания предоставляет возможность перейти от режима работы 12 В на 24, если частота съемки выше 48 кадр/с, диапазон частот 2—125 кадр/с. В случае превышения этого максимума одна из ячеек батареи электропитания автоматически отключается.

Для предварительной установки минимальной и максимальной частоты каждой конкретной съемки служат две шкалы и переключатель смены этих режимов работы съемочного аппарата. Предусмотрен переход от плавнорегулируемых частот к синхронной 24 кадр/с с кварцевой стабилизацией. На пульте имеется светодиодный цифровой индикатор частоты смены кадров с точностью до 0,1 кадр/с. Существенная особенность новой системы — автономные включения электропитания и хода аппарата. С включенным электропитанием, но отключенным лентопротяжным механизмом управление диафрагмой контролируется без непроизводительных потерь пленки.

А. Ю.

УДК 778.535

Изготовление гигантских цветных фоновых изображений на ткани или пленке, Fernseh und Kino Technik, 1986, 40, № 9.

В ФРГ три разные фотостудии

могут выпускать цветные фотоизображения практически любых размеров благодаря машинному перерисовыванию их в сильно увеличенном виде на ткань или пленку. Система Scapachrome, разработанная в Японии, предусматривает построчное сканирование цветного диапозитива 6×6 см в соответствии с тремя основными цветами RGB. Полученные в результате сканирования сигналы синхронно управляются тремя шприцевыми распылителями построчного нанесения красок на ткань или пленку, плотно намо-

танную на огромный вращающийся барабан. Ширина строки может быть 1,0; 1,5; 2,0 или 4,0 мм. При рассматривании рисунков с расстояния 25 см нерезкость изображения даже при ширине строки 1 мм заметна. Но при удалении наблюдателя на расстояние более 1 м изображение представляется весьма резким. Максимальный размер изображения на одном куске ткани (пленки) может быть 3,3×4 м. Возможно и большее увеличение посредством соединения нескольких кусков. Так как в увеличенном изображении от-

сутствует фотоэмульсионный слой, подобная фотокопия стоит дешевле и более устойчива к солнечному облучению и неблагоприятным погодным условиям.

Система Scapachrome рекомендуется для изготовления больших фонов, применяемых на киностудиях, телестудиях, театральных сценах, а также для рекламы. Стойкость увеличенного цветного изображения зависит от площади и выбранной ширины строки.

Л. Т.

Электроника в кинематографии

УДК 778:621.397.13

Фотографирование телевизионных изображений, K p i g h t R. BKSTS J., 1986, 68, № 4; № 5.

Фотографирование на пленку ТВ изображений сопряжено с рядом трудностей. Если текстовые материалы поддаются фотографированию относительно легко, то ТВ изображение с полным интервалом тонов и цветов требует пристального внимания к контрасту и цветовому балансу. Трудно снимать ТВ изображения с поступательным движением вследствие интерференционной природы телерастра и особенностей функционирования затвора аппарата. Особые трудности создает несоответствие выдержки при съемке целому числу полей, сменяющих друг друга на телеэкране, несовпадение момента открытия затвора и начального момента ТВ развертки, приводящее к появлению черных и белых полос на фотографическом изображении. Для преодоления этих трудностей следует применять электронный затвор, который должен быть строго отрегулирован так, чтобы выдержка при съемке была возможно ближе к длительности на ТВ экране целого числа полей.

Так как в европейском телевидении цветовой баланс для белого принят соответствующим цветовой температуре 6504 К (154 майреда), а пленка дневного света, на которую ведется съемка, сбалансирована для цветовой температуры 5500 К (182 майреда), необходимо компенсировать это различие применением корректирующего светофильтра, понижающего цветовую температуру на 28 майредов (например, светофильтра Kodak Wratten 81 В, дающего изменение на 27 майредов).

Большое внимание при фотографировании с телеэкрана должно быть уделено тоновоспроизведению. В то время как кинопленке присуще сжатие шкалы тонов изображения в тенях и светах, у ТВ изображения

имеется потеря полутонов только в тенях, в светах же яркость изображения возрастает с величиной входного сигнала без компрессии, резко обрываясь по достижении установленного уровня белого. При фотографировании ТВ изображения на пленку наблюдается дальнейшее сжатие интервала тонов, подобно тому как уменьшается фотографическая широта при контрастировании фильмов.

Чтобы сжатие шкалы тонов было минимальным, большие участки белого должны иметь минимальную плотность $D \sim 0,35$, участки черного $D = 2$. Плотности этих участков будут зависеть от уровня белого и черного в ТВ изображении, относительно легко регулируемых. Изменением яркости регулируется уровень черного. Его влияние наиболее заметно в темных частях изображения. Изменением контраста регулируется уровень белого, его влияние наиболее заметно в ключевых участках и светах изображения.

Экспозиция — наиболее критичная величина для процесса фотографирования, поскольку пребывание ТВ кадра на экране кратковременно, а освещенность его мала. Если экспозицию устанавливать по светлым местам поля, пленка не зафиксирует детали в тенях. Поэтому регулирование ТВ изображения начинают с установления уровня черного. $D = 2$ на пленке «Эктахром 400» может быть получена при яркости черного на телеэкране ~ 45 кд/м². Нормально воспринимаемое ТВ изображение кажется размытым, но понижение уровня черного, улучшая восприятие изображения, приводит к плохому воспроизведению деталей в фотографии. Уровень черного устанавливают, фотографируя четырехпольную шкалу и выбирая затем нужную яркость, соответствующую лучшему проявленному изображению. Затем получают второй тест-фильм, регулируя контраст при вы-

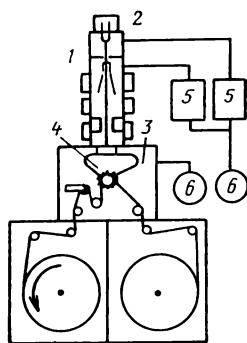
бранном уровне яркости, и устанавливают по проявленному изображению нужный уровень белого, позволяющий получить на пленке $D \sim 0,3$ от сигнала белого стандартного уровня 0,7 В. Третий тест-фильм, подтверждающий правильность регулировки, получают фотографированием шкалы при выбранных уровнях черного и белого вместе. Одновременно с помощью других тест-фильмов устанавливается требуемое цветовоспроизведение. Величина экспозиции устанавливается либо пробными, либо с помощью экспозиметров, но в последнем случае нужно помнить, что светомер, содержащий постоянный магнит, нельзя помещать вплотную к экрану. Присоединение к чувствительному экспозиметру специального приспособления (например длинной проволоки) позволяет исключить воздействие магнитного поля и измерить очень малые интенсивности света, соответствующие уровню черного. Удобно применение яркометров с малым углом охвата, поскольку они имеют хорошую чувствительность, могут располагаться далеко от телеэкрана и селективно измерять освещенность черного и белого.

Ц. А.

УДК 621.391.83:778.5

Система EBR высококачественной перезаписи видеосигналов на кинопленку электронным лучом, Fern seh und Kino Technik, 1986, 40, № 8.

Система электронной записи EBR (Electron Beam Recording) обеспечивает запись на малочувствительную кинопленку изображений сверхвысокой четкости, что и обусловило интерес к ней фирмы Sony, занимающейся видеосистемами высокой четкости HDVS. В камере для электронной записи (см. рис.) с целью обеспечения высокого вакуума секция 1, где находится электронный прожектор 2, отделена от секции 3, в которой находится лентопротяжный механизм и кинопленка 4, из



которой непрерывно происходит испарение летучих веществ. Из секции 1 происходит непрерывная откачка воздуха диффузионным насосом 5, обеспечивающим уровень вакуума 10^{-4} — 10^{-6} торр. В секции 3 уровень вакуума 1 торр. поддерживается вращающимся насосом 6. Разделительной стенкой между секциями 1 и 3 является кадр киноплёнки. В электронном прожекторе катод находится под напряжением -20 кВ, диафрагма имеет диаметр 60 мкм.

Транспортирование киноплёнки на участке записи прерывистое, с помощью грейфера с контргрейфером. Это обеспечивает необходимую точность для последующего совмещения трех последовательных кадров, на которых записываются черно-белые цветоделенные изображения (красное, зеленое и синее). Для электронной записи может быть применена любая мелкозернистая киноплёнка. Фирма Sony применяет черно-белую позитивную киноплёнку Fuji 7137. Сила тока электронного луча 20 — 35 нА обеспечивает оптическую плотность изображения до 2,0. После обработки возникает черно-белое позитивное изображение, с которого затем изготовляют цветной негатив, длина которого оказывается втрое меньше. Для достижения высокого качества перезаписи скорость транспортирования киноплёнки в 30 раз ниже нормальной. Предусмотрена раздельная гамма-коррекция изображения каждого цвета.

Для улучшения качества фотографической фонограммы ее также можно перезаписать на киноплёнку электронным лучом на нормальной скорости. При этом частотный диапазон фонограммы достигает 25 кГц с падением отдачи 3 дБ.

Цветной негатив изготовляют печатью на цветной плёнке «Интермедийт». Каждый кадр негатива печатают трижды через расположенные на вращающемся диске светофильтры. С цветного негатива массовая печать фильмокопий осуществляется обычным образом. Черно-белый позитив с цветоделенными

изображениями может быть использован и для длительного архивного хранения, так как не подвержен выцветанию.

Л. Т.

УДК 778.58:621.397.611

Фильмопроизводство с помощью видеотехники и временного кода 80 бит, Müller R. Fernseh und Kino Technik, 1986, 40, № 8.

Отмечаются известные достоинства (большой диапазон передаваемых яркостей, независимость от ТВ стандартов, высокая разрешающая способность, относительно малая стоимость и масса съёмочной аппаратуры, простота проекции на большие экраны) и недостатки (большой период между съёмкой и воспроизведением изображения, отсутствие покадровой идентификации, потери качества от частых механических контактов с киноплёнкой при монтаже) метода киносъёмки относительно видеозаписи. Фирма Arnold-Richter (ФРГ) разработала систему VAFE (Video Assisted Film Editing), устраняющую недостатки метода киносъёмки благодаря использованию видеотехники и временного кода 80 бит.

В кинокамере 1 (см. рис.) зеркальный obturator 2 в течение 20 мс из 40 мс, приходящихся при частоте съёмки 25 кадр/с на каждый кадр 3, отбрасывает снимаемое изображение на матовое стекло 4, с которого изображение может быть рассмотрено через видоискатель 5 и передано посредством видеокамеры на синхронно работающий видеоманитон 7, где оно записывается вместе со звуковым сопровождением и режиссерскими пометками. Одновременно со съёмкой черно-белый или цветной монитор 8 воспроизводит уменьшенное изображение снимаемой сцены. Для записи и вос-

произведения уменьшенного изображения используется электронный блок управления 9, аналогоцифровой 10 и цифроаналоговый 11 преобразователи и полукадровые накопители А и В. На киноплёнке и видеоленте одновременно синхронно записывается временной код 80 бит (по рекомендации SMPTE RP 136). Этот код на киноплёнке записывается на дорожке за перфорациями в форме поперечных полос с помощью красного светодиода, расположенного сбоку и ниже кадрового окна, через щель с эффективной шириной 15 мкм. Запись кода происходит в моменты смены кадра. Так как движение киноплёнки неравномерное (оно ускоряется, а затем замедляется вплоть до полной остановки), подача импульсов на светодиод корректируется в соответствии со скоростью грейферного механизма, что обеспечивает одинаковость экспозиции и равномерность интервалов между импульсами на киноплёнке.

Рассмотрены процессы монтажа кинофильма с использованием временного кода, в результате чего можно получить видеозапись смонтированного кинофильма на видеоленте 25,4 мм, используемой затем для монтажа кинонегатива. Система VAFE позволяет, таким образом, сочетать достоинства кинотехники с мобильностью и удобствами видеотехники.

Л. Т.

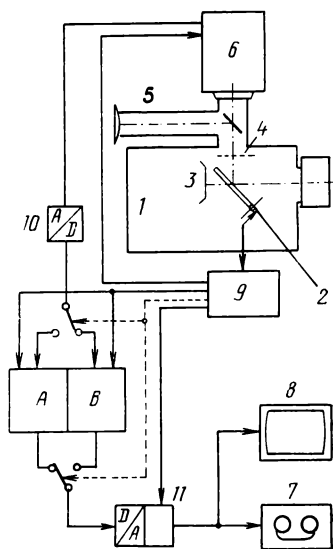
УДК 621.397.61

Голливудская киностудия присматривается к системе высококачественного телевидения, Stumpf R. Image Technology, 1986, 68, № 9.

Киностудия Universal City Studio (США) занимает площадь 170 га, на которой расположены 32 звуковых павильона, большая открытая съёмочная площадка, комплекс зданий для послесъёмочного производства. Здесь работают 5000—6000 человек, которые в год выпускают семь художественных кинофильмов, а также телефильмы на киноплёнке с продолжительностью демонстрации до 8 ч в неделю. Фильмотека содержит до 16000 наименований, предназначенных для использования в будущих программах.

Киностудия тщательно изучает предложения по совершенствованию кинотехники от стереофонии и цифровой записи звука на фильмокопиях до применения электронного монтажа кинофильмов. Она была первой, освоившей модифицированный ТВ стандарт NTSC (655 строк, 24 кадр/с) для устранения подвижной темной полосы в кинокадрах, показывающих телеэкран.

Несмотря на лозунг «Кинофильм умер, да здравствует видеофильм», появившийся более 15 лет назад,



голливудские киностудии являются прочным бастионом для нелепого, по мнению видеоинженера, и громоздкого фильмопроизводства на киноплёнке. Для штурма этого бастиона фирмы CBS, Sony, Panavision после тщательного изучения требований к съёмочной аппаратуре, выдвигаемых кинодеятелями, в 1981 г. выпустили специальные видеокамеры ЕС-35 и Рапасат для электронного кинематографа.

Обе эти видеокамеры были применены на киностудии для съёмки телефильмов. Результаты испытаний

оказались хорошими, но не настолько, чтобы в будущем отказаться от киноплёнки. Ожидавшихся экономических преимуществ от применения видеотехники практически не оказалось, и до настоящего времени основным источником для показа художественных программ по телевидению США остается киноплёнка. Кинодеятели уверены, что даже в будущем с внедрением высококачественного телевидения HDTV на 35-мм кинонегативы сохранятся большой спрос благодаря высокому качеству их изображения.

Также рассмотрены достоинства и недостатки предполагаемого применения HDTV на киностудиях для тиражирования и демонстрации фильмов, для обмена видеопрограммами и спутникового телевидения. Повсеместное внедрение HDTV (с частотой 30 кадр/с), очевидно, приведет к соответствующему изменению частоты кадров и в кинематографе, что часто применяется для киносъёмок телерекламы.

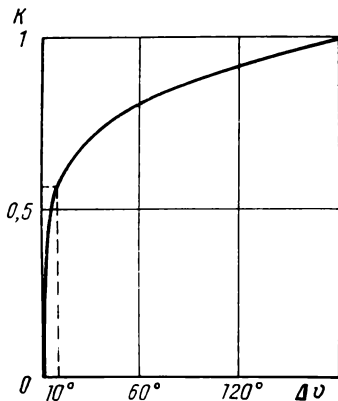
Л. Т.

Оптика и светотехника

УДК 612.84

О влиянии адаптации зрения на восприятие ступеней яркости. Мауер К. Fernseh und Kino Technik, 1986, 40, № 7.

Существует не один, как принято считать, а два вида адаптации зрения: общая и локальная (местная). Под общей адаптацией понимают изменение чувствительности глаза к свету при изменении эквивалентной яркости V_A поля адаптации. Величина V_A определена из выражения $V_A = kV_B + (1-k)V_0$, где V_B — яркость внутреннего поля, V_0 — яркость окружающего его поля, k — коэффициент, зависящий от угловых размеров внутреннего поля $\Delta\theta$ и определяемый из кривой на рисунке.



Локальной адаптацией зрения автор называет явление искаженного восприятия фактической яркости небольшого светлого пятна в зависимости от яркости граничащего с ним поля (явление, которое ранее относили к одной из иллюзий зрения). Одно и то же пятно постоянной яркости кажется темнее на светлом и светлее на темном фоне.

Показана возможность взаимно

противоположного влияния общей и локальной адаптации на зрительную оценку фактической яркости световых пятен. Проведены экспериментальные исследования скорости адаптации, которые выявили различия для общей и локальной адаптации: первая происходит быстрее, вторая — медленнее. Явление инерции зрения (послесвечение) автор объясняет меньшей скоростью локальной адаптации.

Л. Т.

УДК 771.351.2

Методы оценки качества и требования к съёмочным объективам для кино- и телекамер. Rothhaleg M. BKSTS J., 1986, 68, № 6.

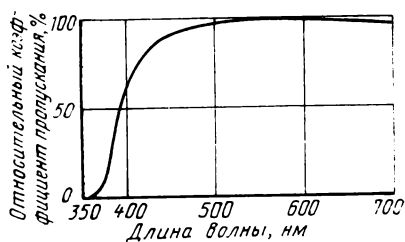
Для оценки качества объективов необходимо измерение многих параметров, что выполняется по разным методикам и разными приборами; в результате получаются и разные результаты измерения, которые нельзя сравнивать. В 1980 г. Европейским союзом вещания была образована специальная группа для проверки и стандартизации методов измерения параметров съёмочных объективов. Затем были разработаны основные оптические и механические требования.

Проект рекомендации союза содержит методы измерения параметров объективов и необходимое для этого оборудование, а также указывает тот минимум измерений, необходимый для их всесторонней оценки. Результаты измерений рекомендуется представлять в форме графиков, обеспечивающих полную характеристику и возможность быстрого сравнения данных.

Взаим оценка резкости или разрешающей способности изображения, создаваемого объективом, предложено измерение функции переноса модуляции (ФПМ), позволяющей оценивать объектив отдельно от остальных элементов камеры. Измерение производится при полном

относительном отверстии и наводке объектива на бесконечность; анализатор изображения должен иметь спектральную характеристику, соответствующую зеленому каналу телекамеры, но при необходимости предусматривается снятие ФПМ для синего и красного каналов. Для вариообъективов рекомендуется представление ФПМ во всем диапазоне фокусных расстояний для центральных и внеосевых точек поля изображения на конкретной пространственной частоте, например 30 периодов/мм (соответствующей частоте видеосигнала 5 МГц). Приведены краткие описания оборудования для съёмки ФПМ производства США, Нидерландов и Великобритании. Это же оборудование с помощью светофильтров может быть использовано для измерения хроматической аберрации. Крайне важный параметр объектива, особенно светосильного, — фланцевое расстояние, расстояние от крепежного фланца до фокальной плоскости, обеспечивающее точность совпадения с ней плоскости киноплёнки. Фланцевое расстояние должно оставаться постоянным при любых фокусных расстояниях и дистанциях наводки объектива. Фланцевое расстояние может измеряться двумя методами: по максимальной отдаче ФПМ с помощью автоколлиматора. Первый метод точнее, но сложнее; второй метод позволяет проводить измерение непосредственно на камере.

Спектральное пропускание объектива (особенно важное для кинокамер, работающих с обращаемой киноплёнкой) представляется в форме графика зависимости от длины волны. На рисунке показано предлагаемое для стандартизации относительное спектральное пропускание объектива кинокамеры. При определении коэффициента пропускания рекомендуется измерять



среднюю освещенность в фокальной плоскости объектива, что позволит учесть эффекты виньетирования и более правильно выбрать экспозицию.

Кратко рассмотрены также методы измерения равномерности освещения по полю кадра, засветки изображения, геометрических искажений и механических параметров (уровень акустического шума, мертвый ход, крутящий момент) объективов. Представлена программа дальнейших работ группы по объективам.

Л. Т.

УДК 791.44.022:771.447

Система операторского освещения для малых павильонов, Image Technology, 1986, 68, № 7.

Фирмой Rank Strand (Англия) разработана подвесная система операторского освещения Strand Lighting для киносъемочных павильонов и телеателье с ограниченным пространством и невысоким потолком. Система представляет собой конструкцию из двух направляющих с подвешенными на шарнирных каретках двутавровыми траверсами, которые могут устанавливаться параллельно либо под различными углами по диагоналям. Траверсы в случае необходимости (рис. 1) выдвигаются за пределы направляющих. По траверсам на тележках перемещаются освети-

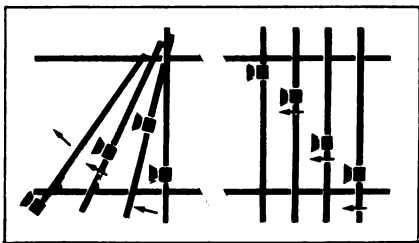


Рис. 1

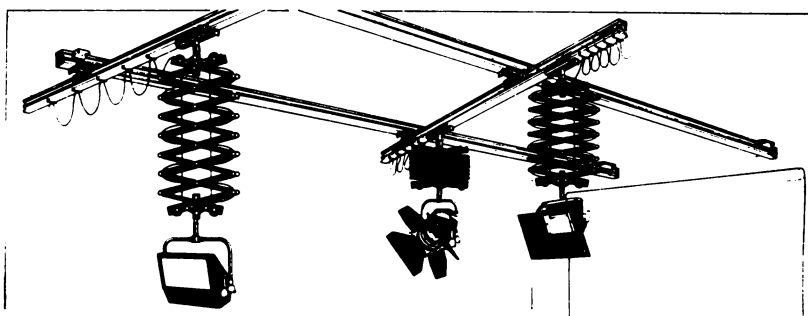


Рис. 2

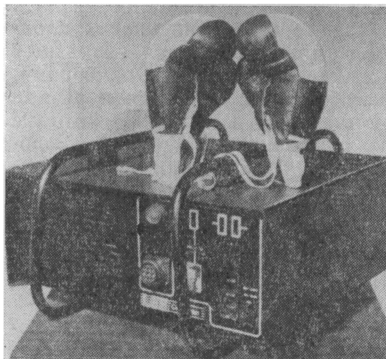
тельные приборы, подвешенные на пантографах с пружинными балансирующими устройствами, регулируемые индивидуально соответственно массе каждого прожектора (рис. 2).

Предлагаемая система дает возможность разгрузить съемочную площадку от штативов прожекторов и электропитающих кабелей, обеспечивает свободу перемещения осветительных приборов по всему пространству павильона согласно требованиям оператора и ускоряет установку света.

А. Ю.

УДК 771.44:621.32

Облегченный балласт для осветительных приборов на НМІ лампах. Euerpiece, 1986, 7, № 4.



Фирма Lee Colortran (Англия) разработала электронные балластные устройства для питания осветительных приборов на лампах НМІ мощностью 8, 4, 2,5; 1,2 кВт и 575 Вт, свободных от эффекта

мигания и стробирования. Как известно, этот эффект зависит от частоты съемки и угла открытия obtюратора.

Электронные балластные устройства компактны и значительно легче дроссельных приборов. Электронный балласт для 8-кВт прибора (см. рис.) имеет массу 32,5 кг, размеры 508×471 мм, высота 300 мм со скобами для перемещения. Эти устройства удобны в эксплуатации. Проведенные испытания прожектора 8 кВт НМІ с новым балластным устройством показали, что по создаваемому направленному освещению он может сравниться с прибором 12 кВт НМІ.

В. У.

УДК 778.35

Измеритель движения поверхности, Optics and Laser Technology, 1986, 18, № 2.

Измеритель скорости поверхности, разработанный фирмой ТСИ (ФРГ), предназначен для анализа движения поверхностей с резкими краями и со смазанными как горячих, так и холодных тел. Принцип работы прибора основан на освещении измеряемой поверхности двумя лазерными пучками под некоторым углом друг к другу и на измерении рассеянного поверхности света. Сигналы фотодатчиков преобразуются в электронном блоке и вырабатывается сигнал скорости, который может быть представлен в цифровой и аналоговой форме.

Прибор предназначен для работы в реальном времени и может производить измерения каждые 10 мс; он имеет специальный водяной охладитель для работы в средах с повышенной температурой.

А. Л.



Новые книги

ЗАПИСЬ, ОБРАБОТКА И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Сихуралидзе Д. Г., Чилая Г. С. **Преобразователи изображений типа МДП — электрооптический материал.** — М.: Радио и связь, 1986. — 110 с. — Библиогр. 84 назв. — 35 коп. 5400 экз.

Рассмотрен новый тип структур «металл-диэлектрик-полупроводник — электрооптический материал (МДП — ЭОМ)», предназначенных для пространственно-временной модуляции света, преобразования и обработки изображений. Приведены характеристики и особенности использования структур, в которых ЭОМом является электролюминесцентный материал, жидкий кристалл и электрооптическая сегнетокерамика. Указаны примеры практического применения структур МДП — ЭОМ в ИК-преобразователях изображения, в светолокации, в устройствах ввода изображений в системы обработки изображений.

Болтянский А. А. **Методы и средства генерации изображений на экранах электронно-лучевых трубок:** Учебн. пособие. — Куйбышев: Куйб. авиацион. ин-т, 1986. — 90 с. — Библиогр. 10 назв. — 20 коп. 500 экз.

Дана классификация систем отображения информации, рассмотрены общие требования к ним, структура таких систем, классификация изображений и методы их формализованного описания, растровый (телевизионный), дискретный и голографический методы их формирования и методы кодирования.

Гинзбург В. М. **Формирование и обработка изображений в реальном времени: Методы быстрого сканирования.** — М.: Радио и связь, 1986. — 232 с. — Библиогр. 57 назв. — 1 р. 10 к. 8000 экз.

Представлены методы формирования изображений и их обработки, возможности формирования изображений системами с быстрым сканированием и системы формирования изображений динамических объектов методом «сверхбыстрого» сканирования. Обсуждены антроподобные методы предварительной обработки оптических изображений, в частности использование расфокусировки для автоматизации ввода изображений в ЭВМ и для создания узкополосной ТВ системы.

Дудников Ю. А., Рожков Б. К. **Растровые системы для получения объемных изображений.** — Л.: Машиностроение, 1986. — 216 с. — Библиогр. 145 назв. — 1 р. 10 к. 3200 экз.

Изложены основы стереоскопии и закономерности зрительного восприятия растрового объемного изображения. Рассмотрены линзовые растры и их свойства, особенности растровых и интегральных объемных изображений. Даны сведения о применении растровых объемных изображений в фотографии, кинематографии, ТВ и других областях техники.

Ишанин Г. Г. **Приемники излучения оптических и оптико-электронных приборов.** — Л.: Машиностроение, 1986. — 175 с. — Библиогр. 76 назв. — 75 коп. 8200 экз.

Приведены классификация биологических и физических приемников оптического излучения (ПОИ), особенности работы ПОИ в оптических и оптико-электронных приборах, принципы действия ПОИ, их параметры и характеристики, конструктивное оформление. Представлены ПОИ на внутреннем и внешнем фотоэффекте, включая ТВ трубки и ПЗС, тепловые ПОИ, а также особенности работы глаза с оптическими приборами.

Математические и технические проблемы обработки изображений. — Новосибирск: Вычислительный центр СО АН СССР, 1986. — 117 с. — 50 коп. 500 экз.

В статьях сборника предложены комплексы программ цифровой обработки изображений различной природы, работающие в режимах пакетном, интерактивном и реального времени. Освещены технические и системные аспекты создания локальной сети обработки изображений, вопросы поддержания возникающих при обработке изображений структур данных.

КИНОТЕХНИКА

Гинзбург Л. С., Данилов К. Б., Королев Н. М. **Кинопроекционная техника: Учебник для кинотехников.** — М.: Искусство, 1986. — 268 с. — 80 коп. 25 000 экз.

Представлены основы кинотех-

ники: детали, узлы и механизмы киноаппаратуры, осветительно-проекционные системы кинопроекторов, их звуковая часть. Даны классификация и технические характеристики кинопроекционной аппаратуры, в том числе современные виды кинопроекторов для демонстрации 16-, 35- и 70-мм фильмов, а также сведения об электрооборудовании кинопроекторов, их эксплуатации, об эксплуатации и реставрационно-профилактической обработке фильмокопий.

Кинопроекционная аппаратура. Расчет и конструирование приводных механизмов киноаппаратуры: Текст лекций / С. М. Проворнов, А. В. Соколов, А. А. Доброхотов, В. А. Володько. — Л.: ЛИКИ, 1986. — 80 с. — Библиогр. 32 назв. — 30 коп. 500 экз.

Изложены методы кинематических и динамических расчетов основных параметров приводных механизмов, а также натяжения фильмокопии на различных участках лентопотяжного тракта. Дан анализ влияния колебаний скорости в звеньях передаточного механизма на рост усилий в фильмокопии и ее износ.

Кудряшов Н. Н., Кудряшов А. А. **Справочник кинолюбителя.** — М.: Искусство, 1986. — 271 с. — 1 р. 10 к. 200 000 экз.

Даны сведения о системах узкоплочного кино, киносъемочных аппаратах и объективах, светофильтрах и их применении, киноосвещении. Рассмотрены экспонометрия и технология киносъемки, в том числе цветной и специальной, лабораторная обработка обрабатываемых киноплёнок, монтаж, звуковое оформление и проекция любительских фильмов.

Раев О. Н. **Методы и приборы для измерений неустойчивости киноплёнки в кадровом окне киносъемочного аппарата.** — М.: НИКФИ, 1986. — 48 с. — (Кинофототехника. Обзорная информация; Вып. 2). — Библиогр. 83 назв. — 60 коп. 300 экз.

Представлены методы измерения продольной и поперечной неустойчивости киноплёнки в кадровом окне киносъемочного аппарата, а также описания фотографических методов, тест-фильмов, оптико-электронных приборов и методов.

Подписано соглашение

В октябре-ноябре 1986 года Государственный комитет СССР по кинематографии и Главное киноуправление Министерства культуры и искусства КНДР обменялись делегациями технических специалистов с целью подготовки и согласования программы работ в области научно-технического сотрудничества по вопросам техники и технологии кинематографии. Делегации посетили ряд предприятий и организаций, обменялись мнениями о задачах, стоящих перед техническими службами кинематографий СССР и КНДР.

В процессе обсуждения выявлен ряд вопросов развития техники и технологии, представляющих взаимный интерес для совместного решения. 24 ноября 1986 года в Госкино СССР подписано Соглашение о научно-техническом сотрудничестве между Госкино СССР и Главкиноуправлением Министерства культуры и искусства КНДР. Соглашение подписали заместитель председателя Госкино СССР тов. П. К. Костиков и заместитель начальника Главкиноуправления Министерства культуры и искусства КНДР тов. Юн Сен Чан.

Предусматривается проведение



Соглашение подписывают заместитель начальника Главкиноуправления Министерства культуры и искусства КНДР тов. Юн Сен Чан (слева) и заместитель председателя Госкино СССР тов. П. К. Костиков. Фото Н. С. Комарова

совместных работ по разработке ресурсосберегающих технологий и охране окружающей среды при химико-фотографической обработке

киноплёнок, а также обмен опытом и информацией по вопросам оборудования и технологии.

Г. А. ПЛЮЩ

Видеокино — проблемы становления

К итогам первой конференции по перспективам развития видеокино

Что представляет собой советский видеокинематограф сегодня? Каково будущее отечественного видеокассетного кино? Пришло время ответить на эти вопросы. Именно ими был определен круг тем, которые обсуждались на первой конференции такого рода, организованной во ВНИИ киноискусства. В работе конференции приняли участие режиссеры и операторы, социологи и искусствоведы, представители технических наук и работники различных киноорганизаций, работники прессы.

Видеокинематограф — новое направление в развитии экранного искусства со своими оригинальными возможностями создания визуальных образов. Сейчас ста-

новится вполне очевидным, что видео способно конкурировать с иными средствами аудиовизуальной информации. Но это не значит, что видеосъемка уничтожает фильм. Он остается основной структурной единицей кинематографа, каким сложился в восприятии художников и зрителей на почти вековом пути развития кино. «Кинематограф останется кинематографом при любом влиянии на него со стороны телевидения и видео» — этими словами конференция была открыта.

«1985 год войдет в летопись отечественного кино как начало видеоэпохи, — этим, быть может и

полюемичным в своей конкретности вступлением профессора Ю. В. Воронцов, заведующий отделом социологии ВНИИ киноискусства определил главную тему доклада. — Настало время задуматься о том, как наиболее эффективно использовать средства видео, каковы перспективы развития видеотехники, как формировать видеофонд.» Сегодня видео может и, наверно, должно стать важнейшим средством организации человеческого общения. Дело в том, что в рамках аудиовизуальной культуры мы можем наблюдать существование полярных форм общения людей: предельно узкую

в семье у экрана телевизора, предельно широкую — в кинотеатре. Видео с этих позиций представляет среднюю форму массового общения. И сегодня именно этот путь кажется наиболее перспективным. У нас быстро формируется библиотечный фонд видеокассет, который составляется в основном из старых и еще не вышедших на экраны советских картин. У нас есть уже и свой лидер — «Жестокий романс» Э. Рязанова.

В 1986 году было организовано Всесоюзное объединение «Видеофильм». И сразу стало ясно, что видео — троянский конь для проката. Это сложная проблема и она должна решаться в масштабах всей аудиовизуальной культуры. Сейчас мы у истоков третьего этапа развития искусства экрана — начала процесса видеофикации, но ориентирован он на индивидуального потребителя, и в условиях сложившейся ситуации с производством видеотехники и соответственно ценообразования получается, что идет обеспечение самых обеспеченных. Когда в 1983 году проводились первые опросы, выяснилось, что 40 % владельцев телевизоров заявили о своей готовности приобрести видеоманитоны, если это будет возможным. На вопрос, какие записи интересуют, каждый второй ответа дать не мог, а остальные предпочитали кинофильмы и музыкальные программы. Уже становится ясно, что ориентация на индивидуального потребителя оборачивается новой социальной проблемой. Чтобы размышлять о тематике и тиражах видеопродукции, надо опираться на запросы массовой аудитории. Некоторые разумные и реальные перспективы развития видео в нашей стране сформулированы в статье Ф. М. Вильчека «Плюсы и минусы советского телевидения», опубликованной в журнале «Журналист». Мне кажется абсолютно верным его тезис: в отношении видеосистем индивидуального потребителя следует попросить пятилетку, две подождать, а использовать их как средство общения малых групп, а также в учебных и образовательных целях. То есть разговор идет о создании разнообразных видео клубов по хозрасчетной системе. И создавать их надо прежде всего там, где не имеет смысла строить большие традиционные клубы, которые все равно не смогут соперничать с культурными центрами столицы. Что касается видеопродукции, то на первых порах приоритет, видимо, следует отдать художественным фильмам, причем самого разнообразного репертуара, и в этом вопросе надо находить решения, отвечающие запросам

аудитории, только запреты малоэффективны.

«Наш видеофонд сейчас очень дорог, амортизация на прошедший год составила шесть процентов. Почему?» — Анализ этого вопроса посвятил свой доклад генеральный директор Всесоюзного объединения «Видеофильм» Р. И. Перепелов. Объединение «Видеофильм» организовано в сентябре 1986 года, стала развиваться видеосеть. Сейчас открыто около пятидесяти видеотек почти в сорока городах страны, в этом году планируется открыть еще 75. В комплекс видеосети будут входить и видеозалы на 20—30 и 60—70 зрителей. До сих пор такие залы функционируют только в видеосалоне на Арбате. По данным на декабрь 1986 года в обращении более 600 наименований кассет, из них 446 — фильмы отечественного производства, 37 — социалистических стран, 12 — капиталистических, 54 — научно-популярные картины и 9 — хроникальные. Наше объединение — это хозрасчетная система. Поэтому нас тревожит, что например, видеотеки в Гродно, Магадане выдают кассеты поштучно, по несколько и менее в день. Таким образом, они не оправдывают себя, и получается, что мы бежим впереди своих возможностей. А чем больше мы делаем видеопрограмм, тем меньше выделяется денег на кинопроизводство. И как долго будет существовать эти «ножницы»? Но существуют ситуации и прямо противоположные — в видеотеки приезжают жители из самых отдаленных мест — из Тюмени, Сургута, с трассы БАМа. Их спрос на видеокассеты не находит удовлетворения.

Сейчас перед нами стоит очень важная проблема — создание видеофонда и оптимальное размещение видеоцентров. В этой области проводятся разные эксперименты. Так, в Эстонской ССР создаются видеокафе по семейному подряду. Ведутся переговоры с администрацией Дома культуры ЗИЛа об организации там видеодискоотеки. Мы ищем возможности создавать видеоцентры в клубах и школах. Еще важный вопрос — реклама. Практически она отсутствует. О новых видеофильмах не рассказывают ни киножурналы, ни телепередачи — кинопанорама и киноафиша. А ведь в кассетах мы выпускаем все новые фильмы отечественного производства на два месяца раньше, чем они выходят в прокате.

Надо признать, что еще не намечены серьезные перспективы в отношении системы производства видеофильмов. В прошлом году на киностудии им. А. П. Довженко был снят фильм «Воспоминание о

Владимире Высоцком», на студии «Ленфильм» — картина «Как стать звездой?». Но снимались они по кинотехнологии, а потом переведлись на видеоленту. Такой путь крайне удорожает производство фильма как такового, хотя видеотехника и технология съемки с ее помощью позволила бы в два раза (и это минимально) удешевить процесс создания картины. Каковы же реальные ближайшие возможности нашего объединения? Сейчас мы обслуживаем 120—130 тыс. клиентов (включая посещающих видеозалы), предоставили в пользование 50 тыс. кассет, на будущий год эта цифра увеличится до 250 тыс., к 90-му году — до 1 млн.

В дискуссии, вызванной выступлением Р. И. Перепелова, вновь был поставлен вопрос формирования репертуара видеофильмов. Не секрет, что сегодня у владельцев видеосистем большей популярностью пользуется западная видеопродукция. Предпринимаются ли у нас какие-нибудь попытки увеличить видеорепертуар за счет картин ведущих мастеров мирового кино — ведь владельцы видеосистем не очень привлекает видеофонд салона на Арбате, а если бы там были, например «Унесенные ветром» и другие классические шлягеры, положение бы изменилось? Да! Коллегией Госкино СССР утверждён список фильмов, которые мы хотим приобрести, к тому же современный типовой контракт на приобретение кинофильмов предусматривает и видеопрокат.

Оригинальные видеопрограммы должны быть такими, чтобы им не находилось аналогов ни на телевидении, ни в кино, — так начал свое выступление Ю. Н. Дроздов, сотрудник студии ЦСДФ, — тогда они будут самодельными. Но решить вопрос составления тематических планов сейчас очень сложно, ибо значительные средства, которые выделены на видео, распределяются по многим студиям и организациям: помимо уже названных здесь киностудий, это и АПН, «Интурист», «Союзгосцирк», ВААП. Как уже было сказано, первые оригинальные видеопрограммы снимались по кинотехнологии, и стало ясно, что надо срочно заниматься серьезной подготовкой высококвалифицированных кадров для работы над видеосъемками.

«Надо сознаться, что в вопросе выпуска видеопродукции сложилась ситуация, когда мы из прибыльного дела умудрились сделать нерентабельное», — с этого довольно категоричного утвержде-

ния начал свой доклад режиссер Гостелерадио СССР И. И. Романовский, и к сожалению, для этого у него были основания. Создание семнадцати организаций, которые занимаются производством видеопродукции — это принципиально неверный шаг, продолжил он. Надо создавать мощную творческую индустрию. И вести разговор прежде всего о качестве выпускаемых фильмов. Путь, который мы избрали сейчас — перевод изображения с киноплёнки на видео — ведет к серьезным просчетам качественного характера. Качество такой записи сегодня — низкое. При переводе с киноплёнки на видео многое теряется в цвете и композиции, поэтому перевод кинопродукции на видеокассеты — совершенно бесперспективный путь. Видеотехнология экономичнее, это не надо доказывать, но заниматься съемками видеофильмов должны специалисты. Видеопроект требует перестройки творческого сознания, нового осмысления кадра, иных отношений с актерами; надо понять, что это не просто творческий процесс другой организации, он принципиально иной по сути и позволяет режиссеру творить в буквальном смысле этого слова. Многие выдающиеся режиссеры — мастера экрана занимаются сейчас видеосъемками, ибо теперь они имеют возможность непосредственно участвовать в процессе съемки, наконец, они могут подчиниться спонтанности творчества. Создание видеоателье, занимающихся переписыванием готовых программ — ошибочное направление. Оно может существовать только как побочная линия. Главное — это создание единого мощного видеоцентра, который вмещал бы в себя все направления работы. Иначе вновь и вновь мы будем сталкиваться с различными проблемами межведомственного характера.

«Ждать — это не концепция», — такими словами начала свое выступление режиссер творческого объединения «Экран» Центрального телевидения М. Е. Голдовская, повторив основную тему симпозиума «Видео как средство массовой коммуникации», проходившего в рамках фестиваля короткометражных фильмов в Лейпциге, участницей которого она была. Доклад во многом опирался на те выводы, которые были сделаны в ходе работы симпозиума. Сейчас уже ясно, что качество изображения, которое можно получить на видео, ничем не уступает создаваемому на киноплёнке. Более четырех лет назад Марина Евсевна в своей статье писала о том, что будущее документального кино — это видео. В то время та-

кое утверждение было далеким от реальности, сегодня — это необходимость. В телевизионной документалистике техника играет не последнюю роль. Возьмем такой аспект работы режиссера-документалиста: в кино существует понятие лимита пленки, в документальном это 1:4. И когда работаешь с камерой, то этот лимит, о котором забыть невозможно, вызывает ощущение, будто твоя кровь утекает, что особенно ощутимо, когда съемка идет методом наблюдения. И сейчас это самый сердцевинный вопрос творчества документалистов. Второе — видеокамера работает совершенно бесшумно, а ведь даже самый малый шум работающей кинокамеры закрепощает непрофессиональных актеров — это тоже объяснить не надо. Видеокамера дает полное психологическое распределение и режиссеру.

Особенно сковывает сейчас развитие видеокино нерешенная проблема монтажа. По стоимости каждого часа работы монтаж видеоматериала на телевидении превышает киномонтаж более чем в 10 раз. Есть и иные сложности: видеофильм требует другой психологии монтажа, и как следствие сейчас наши творческие работники используют видеомонтаж на 20%. И все-таки хочется верить, что в кинодокументалистике в самом ближайшем будущем произойдет сдвиг в сторону широкого использования видеотехники, причем не только на центральных студиях.

На симпозиуме «Видео как средство массовой коммуникации» мы столкнулись с очень интересным опытом работы в области документалистики. Там была открыта видеомастерская, в которой представляла свои работы молодежь, в основном студенческая. Авторы очень ярких и всегда неожиданных короткометражных роликов — участники движения «культура снизу», которое направлено против засилья псевдокультуры на кино- и телеэкранах. Движение это опирается на хорошо оснащенную техническую базу, его цель — оперативно откликаться на общественно-политические и культурные события в мире. Молодые режиссеры-любители (иногда и профессионалы) снимают фильмы-листочки, фильмы-репортажи, которые мгновенно расходятся по стране, по другим странам. И надо отметить, эти короткометражные ленты показали удивительные возможности спонтанного запечатления событий и значит — удивительные возможности видеотехники.

«Проблема репертуара астоит очень остро» — это основная тема доклада директора видеосалона на Арбате А. Ф. Лаврухиной. Посетители салона все

претензии относительно недостаточно разнообразного и интересного выбора кассет высказывают в адрес администрации. Но мы-то не виноваты. Сейчас у нас зарегистрировано 1100 клиентов. Конечно, чтобы привлечь посетителей, необходимо расширить репертуар.

Этой же проблеме было посвящено выступление сотрудника ВНИИ киноискусства М. Г. Тоидзе. Его главный тезис заключался в следующем: «Магистральные направления развития видео не должны быть художественные и развлекательные программы». Неверно было бы говорить о видео просто как о новой технике — это принципиально новое средство массового общения, и если смотреть глубже, это принципиально новая система передачи информации, которая может совершить революцию в образовании.

В ряде выступлений обсуждался вопрос о необходимости выявления концепции развития видео в нашей стране. «Как в XIX столетии образованный человек редко обходился без дневника и прекрасного владения пером, так в XXI веке этим пером станет видеокамера» — так можно определить главную тему этих выступлений. Сейчас в западных странах любительское кино переживает очень большой подъем именно вследствие перехода на видеотехнику, удобную, мобильную, удешевляющую процесс съемки фильма по сравнению с кинотехнологией. Газеты называют видеотехнику «техникой свободы», имея в виду те необыкновенные возможности, которые она дает для удовлетворения самых разнообразных потребностей аудитории. И конечно, этот факт нельзя не принимать во внимание. Можно проанализировать и с другой стороны западный опыт производства видеопродукции: сегодня $\frac{2}{3}$ ее составляют учебные фильмы — учебные курсы самого широкого профиля, то есть то, что называется «образованием для взрослых». Мы, находясь у истоков видеоэпохи, не должны оказаться в плену одностороннего развития видео, должны учесть весь накопленный за рубежом опыт.

О необходимости системного взгляда на эту проблему говорил и представитель ВГИКа Г. А. Гусев. «На том уровне, на котором принимаются сегодня организационные решения относительно развития видеотехники, нет пока общепринятых теоретических платформ», — так начинался его доклад. Прежде чем принимать ре-

шения, надо рассмотреть проблему видео как единое целое в самых разных аспектах: социологическом, творческом, технологическом, организационном. И оценивать все проблемные ситуации надо с художественной точки зрения, ибо видео — это, несомненно, искусство будущего, дающее возможность непредсказуемого синтеза традиционных искусств.

«В системе всей культуры в целом задачи видеокультуры невосполнимы и ее упущения опасны» — такова центральная мысль выступления кинокритика, сотрудника ВНИИ искусствознания Л. И. Липкова. Он рассмотрел видео с позиций тех критериев, которыми теория искусствознания определяет развитие каждого из видов искусств — возможности транспортирования произведений, аккумуляции информации, тиражирования, степени быстроты реакции аудитории и эффекта симулянтности (создаваемого характером соотношения во времени события и его образа в произведении). Докладчик показал, что видео — это действительно искусство, причем самое современное, уступающее только телевидению в отно-

шении эффекта одновременности. Конечно, первый этап распространения произведений видеоискусства — различные коллективные формы. Но если говорить о долгосрочном планировании, несомненно, надо стремиться к тому, чтобы обеспечить видеотехникой индивидуального потребителя.

Да, видео вступает в свои права, притягательная сила его огромна, запросы индивидуального потребителя растут. Чтобы полностью их удовлетворить, необходима четко налаженная система производства. По причинам объективного характера в нашей стране она пока не достигла желаемого уровня.

Проведена первая в истории отечественного видеокассетного киноконференция по проблемам его развития. Она подтвердила, что видеокультура (именно так именуют во всем мире видеопродукцию), действительно приводит к глобальному изменению системы распространения информации, образования, организации досуга — в общем быта, да и бытия, ибо невозможно будет существовать вне ее, это непреходящее изобретение. Нельзя забывать и о том, что видео — это массовая культура (в позитивном смысле этого слова), то есть доступ-

ная самой широкой аудитории, не ставшая разного рода образовательных и возрастных цензов. Видео — это и новое синтетическое искусство. Эволюцию видеокультуры можно представить в таком виде: видео постепенно становится отражением, экранным отражением всей мировой культуры в целом, такой, какой создало ее человечество за многие века своего существования. И отталкиваясь именно от такой точки зрения необходимо определять и анализировать пути развития видео.

Мы вступаем в эпоху видео — которым запоздаем. Это позволяет учесть зарубежный опыт, но вместе с тем обостряет многие проблемы становления видео, поскольку процесс его вживания у нас особенно стремителен. Ждать — не концепция, для этого уже нет времени. Нужна интенсивная и комплексная работа по всем направлениям. Для этого есть все — объективные условия, интерес потенциальных потребителей и энтузиазм тех, от кого зависит решение стоящих проблем — от ученых, инженерных и творческих работников.

Материал подготовила
М. ДРОЗДОВА

ОТ РЕДАКЦИИ

Кинопроекционная аппаратура является наиболее массовым и уже поэтому наиболее материалоемким и энергоемким видом кинотехнического оборудования. По этой же причине недостаточно высокое качество аппаратуры, просчеты в проектах и разработках, низкий уровень технологической дисциплины в процессе производства, квалификации обслуживающего персонала и условий эксплуатации оборачиваются значительными потерями. Киносеть страны практически полностью укомплектована кинопроекционной аппаратурой отечественного производства.

Безусловно, должны быть исклечены прямые нарушения технологии производства и поставок — некомплектные поставки, необоснованные отступления от технической до-

кументации, приводящие к частичной утрате работоспособности, переделкам на стадии монтажа и ввода в эксплуатацию. Меры к этому и, можно заметить, довольно эффективные уже принимаются. На ряде предприятий, в частности на ЛОМО, начала действовать госприемка. Но это, пожалуй, наиболее простая часть проблемы. Сейчас особенно важно в сжатые сроки начать производство такой кинопроекционной аппаратуры, которая не уступала бы зарубежным аналогам, а в перспективе — превосходила их. Для этого необходимы самые энергичные усилия ученых и конструкторов — разработчиков аппаратуры, инженеров и рабочих заводов — изготовителей.

Как улучшить качество кинопроекционной аппаратуры

В Белом зале Центрального Дома кинематографистов Московской секции кинотехники Союза кинематографистов СССР была организована встреча инженерно-технических работников кинофикации г. Москвы и представителей заводов-изготовителей кинопроекционной аппаратуры. Подобные семинары по улучшению качества и культуры кинопоказа проводятся ежегодно. Но сегодня на повестке дня один важный вопрос, без решения которого повысить уровень работы киносети невозможно, — выявление недостатков кинопроекционной техники и обсуждение пу-

тей улучшения качества ее изготовления.

Главный организатор и ведущий встречи, зам. директора НИКФИ, председатель Московской секции кинотехники С. А. Бонгард открыл совещание, представив вступительное слово Ю. П. Черкасову, заместителю начальника Главного управления кинофикации и кинопроката Госкино СССР. В общем обзоре продукции, которую на сегодняшний день выпускают кинемеханические заводы, докладчик выделит ряд преобразований, которые были внесены ЛОМО и НИКФИ в конструкторские разработки кино-

проекторов типа 23КПК. Новый кинопроекционный аппарат 23КПК-Э унаследовал от своего предшественника только корпус проекционной головки.

Сложную и большую работу провели конструкторы ОКБК по разработке нового аппарата 35КСА, где применяются горизонтальные ксенонные лампы, введена новая система охлаждения киноленты и фильмового канала, укомплектованы и смонтированы в аппарате все блоки питания, автоматики и т. д. Была отмечена и работа по улучшению звуковоспроизводящей и звукоусилительной аппаратуры.

Но наряду с конструкторскими достижениями докладчик подчеркнул, что низкое качество изготовления сводит на нет лучшие разработки отечественной кинопроекционной аппаратуры. Так было с проекторами «Ксенон», которые пришлось снять с производства из-за низкого качества изготовления и перейти на выпуск нового аппарата 35КСА. Образцы этих кинопроекторов опробованы в кинотеатрах «Пионер», «Электрон» г. Минска, и опытная эксплуатация дала положительные результаты. Но разве новые аппараты застрахованы от производственного брака? Не уготовлена ли им участь предшественников? Ю. П. Черкасов подчеркнул необходимость усиления контроля за качеством выпускаемой продукции на заводах-поставщиках, а также постоянных прямых связей между эксплуатационниками и заводами.

Эта встреча стала первым шагом на пути сотрудничества и установления взаимопонимания между работниками кинофикации и изготовителями. С критикой конкретных элементов кинопроекторов КП30-К, 23КПК, 35КСА, а также качества звуковоспроизводящей аппаратуры и с рядом конкретных предложений выступили Е. О. Гриценко, старший инженер кинотеатра «Эра», г. Зеленоград; В. А. Климов, мастер кинопроизводственной мастерской; В. С. Коненков, мастер ОТК кинопроизводственной мастерской; Г. Н. Бакатин, главный инженер Красногвардейской киностудии и Г. Н. Мазаев, заместитель директора Люберецкой киностудии.

Выступающие были единодушны в том, что почти вся киноаппаратура требует предварительной наладки, а иногда и ремонта перед вводом в эксплуатацию. Монтаж и установка кинопроекционной техники связаны с большими затратами времени, сил и государственных средств. «Что же касается обратной связи между эксплуатационниками и заводами-поставщиками, — заметил Г. Н. Бакатин, — то на составление рекламаций у монтажно-проекционных мастеров, как правило, просто нет времени. Чтобы не сорвать пуск кинотеатра, производственный брак работникам киносети выгоднее устранять собственными силами».

Е. О. Гриценко обратил внимание на заводские недостатки киноустановок: некачественную сборку, неточное изготовление деталей, неудовлетворительное состояние комплектующих изделий, на слабый технический уровень электрических схем кинопроекторов. В. А. Климов указал на низкое качество сборки плат, блоков,

звуковоспроизводящей аппаратуры. Но иногда брак происходит и по другим причинам. Виной этому — плохая упаковка на заводе ЛОМО. В результате при транспортировке аппарата портится.

Низкое качество кинопроекционной аппаратуры влияет не только на показ фильмов. Существует прямая зависимость между качеством киноустановок и сохранностью фильмокопий, а значит сохранностью и фильмофонда. Интересную и вместе с тем тревожную статистику привел главный инженер Московской конторы кинопроката А. М. Вестман. На сто аппаратов, установленных в кинотеатрах и Дворцах культуры, а также в профсоюзной ведомственной киносети при прочих равных условиях эксплуатации как по количеству сеансов, так и по прохождению фильмокопий на кинопроекторы типа «Ксенон» всех моделей приходится 34 % амортизации, на 23КПК — 17,4 %, на КП30-К — 33 %, а на чехословацкий проектор «Меопта» в несколько раз меньше. И все это из-за плохой сборки.

Гарантийные обязательства заводов-изготовителей на сохранность фильмофонда не распространяются, хотя регулировка лентопротяжного тракта, которая приводит к сверхнормативному износу фильмокопий — заводской брак. Наиболее частые случаи сверхнормативного износа наблюдаются в послепусковой период киноустановок, который длится примерно год, до тех пор, пока «умельцы» не наладят аппаратуру. Причем в повышенном износе фильмокопий в подавляющем большинстве случаев виноваты не эксплуатационники. Критерий оценки брака фильмокопий, установленный органами кинопроката, в том числе и Московской конторой, помогает выявить виновных. Не надо быть большим специалистом, чтобы определить: если из 10 условных частей фильма разнохарактерные повреждения получают две-три — виновен механик, если одинаковые по характеру повреждения получают пять четных частей или пять нечетных — это заводской брак.

Представители заводов-изготовителей и разработчики признали справедливыми критические замечания. Но сегодня на критику надо отвечать не словами, а делами. Перестройка, о которой говорилось на XXVII съезде КПСС, затронула все области нашей промышленности. Конкретные изменения сейчас происходят и в производстве кинотехники. Анализ и характеристике положения на заводах, а также планам на ближайшее будущее были посвящены выступления представителей заводов-изготовителей.

Можно надеяться, что НИИ, КБ, заводы на критику ответят делом. В. Е. Шапошников (ЛОМО) сообщил, что в Ленинграде уже создана новая модель кинопроектора 23КПК-3 с горизонтальной ксенонной лампой. Недостатки в нем кинофикацией пока не выявлены. В ближайшие два года модель будет вводиться в серийное производство.

В ОКБК ведутся работы по изготовлению образца нового кинопроектора 35КСА с переходом на новую элементную базу. Закончена разработка документации на модернизированный широкоформатный кинопроектор КП30-Н, в первом квартале 1987 г. будут готовы опытные образцы. Была проведена модернизация узкоплочного кинопроектора «Украина» с переводом его на малогабаритную ксенонную лампу.

Выступление заведующего лабораторией НИКФИ И. А. Преображенского было своеобразным подведением итогов работы разработчиков НИКФИ, ЛИКИ, ОКБК. Было отмечено, что технический уровень кинопроекционной аппаратуры сегодня не соответствует требованиям кинопроката. Но нельзя забывать, что работы по совершенствованию моделей ведутся постоянно. Особое внимание докладчик обратил на новый 35-мм кинопроектор «Факел» с ксенонной лампой, который будет выпускаться со следующего года, а также на новый 16-мм кинопроектор «Днепр».

Работы конструкторов будут вестись по следующим направлениям: развитие технического оборудования кинопроекции, разработка более эффективной технологии и более рационального использования оборудования в киносети; повышение уровня автоматизации киноаппаратуры и ее надежности; решение вопросов, связанных с автоматическим кинопоказом, развитием системы автоматической диагностики состояния аппаратуры и автоматического контроля качества кинопоказа. Ведь отличное качество кинопоказа вопрос не только высококачественной кинопроекционной техники, но и высококачественной технологии и дисциплины и контроля за аппаратурой.

Вопрос контроля за выпускаемой киноаппаратурой сейчас решается на многих предприятиях. В прошлом году на ЛОМО в качестве эксперимента была введена госприемка и с января 1987 г. она вступает в свои права. Введение госприемки устранит возможность проникновения бракованной киноаппаратуры в киносеть страны.

Заключительное слово было предоставлено заместителю начальника ПТУ Госкино СССР Ю. Л. Маш-

кину. Особое внимание докладчик уделил проблеме низкого качества изготовления киноаппаратуры и санкциям, которые применяются и будут применяться к заводам за выпуск брака. Некоторые руководители невнимательно относятся к замечаниям и предложениям работников кинофикации. А с этим мириться нельзя — без активности, сознательности, принципиальности эксплуатационников существующее положение в кинопромышленности не изменить.

В результате работы были приняты следующие предложения, на

которые должны обратить внимание разработчики и заводы-изготовители: осуществить мероприятия по разработке кинопроекционной техники «завтрашнего дня»; ускорить модернизацию кинопроекторов 23КПК и КП30-К в соответствии с современными требованиями; установить порядок, при котором ремонт и доведение новых изделий до требуемых стандартов, а также простой пришлось бы оплачивать предприятиям-изготовителям; повысить эффективность эксплуатационных испытаний новой техники, обратив особое внимание на надеж-

ность и энергоемкость аппаратуры, решить вопрос о штрафных санкциях за сверхнормативный износ фильмокопий на кинопроекторе до окончания гарантийных сроков; определить материальное стимулирование работников кинофикации; повысить уровень технической эксплуатации и обслуживания киноаппаратуры, не оставлять без внимания случаи поступления киноаппаратуры низкого качества и своевременно составлять рекламации.

Е. ЕРМАКОВА

Встреча с молодыми киноинженерами

Сейчас, когда в нашем обществе, в том числе и в кинематографе, происходит перестройка систем управления, стиля и методов работы, все более остро встает проблема молодых кадров. В последнее время Союз кинематографистов СССР активизировал работу по привлечению молодых специалистов к выполнению серьезных задач, стоящих перед кинематографом.

С этой целью по инициативе Московской секции кинотехники в ноябре 1986 г. в Центральном Доме кинематографистов впервые была организована встреча руководства Госкино СССР, Союза кинематографистов СССР с молодыми киноинженерами Москвы, работающими в НИКФИ, «Гипрокино», на заводе «Москинап», различных киностудиях, а также в химико-фотографической промышленности.

С вступительным словом выступил председатель Московской секции кинотехники С. А. Бонгард.

О работе комиссии, секций кинотехники, вопросах, обсуждавшихся на сентябрьском секретариате правления Союза, рассказал председатель Всесоюзной комиссии кинотехники В. В. Чадаев.

Начальник Производственно-технического управления Госкино СССР В. Л. Трусьюко изложил задачи, стоящие сегодня перед кинематографом. Он отметил, что на мероприятиях Союза кинематографистов не часто приходится видеть такое количество молодых лиц. Но происходящие перемены вселяют надежду на то, что молодежь сумеет активно включиться в решение проблем кинематографа. Сегодняшнее положение кинотехники вызывает серьезную тревогу. Необходимо сделать резкий поворот в сторону повышения ее качества. Для этого требуется перестройка всех подразделений, осуществляющих производство кинотехники.

Далее В. Л. Трусьюко рассказал о сложившемся положении в области киноэмочной техники, звукотехнического, кинокопировального, кинопроекционного оборудования, производства киноплёнок, видео-техники.

Высказали свои предложения и творческие работники, приглашенные на встречу. Режиссер Л. Н. Чернявский, кинооператор В. Д. Нахабцев подчеркнули уже не раз звучавшую на совещаниях кинематографистов мысль о необходимости тесных контактов создателей техники с творческими работниками. Дело однако продолжает двигаться очень низкими темпами.

А. Б. Беркенгейм рассказал о перспективах привлечения молодежи к работе Московской секции кинотехники: участие в ее заседаниях, организация семинаров молодых специалистов по изучению работы киностудий, организация молодежных разработок, направленных на решение практических задач, и проведение смотров-конкурсов работ молодых кинотехников.

Далее развернулась оживленная дискуссия, в ходе которой молодые специалисты назвали проблемы, с которыми сталкиваются разработчики, производители и потребители кинотехники. Большое внимание в обсуждении было уделено проблеме человеческого фактора. Профессия киноинженера сейчас не престижна, молодежь практически не заинтересована в выдвижении новых идей, отстаивании их и проведении в жизнь. Это плохая школа для молодых специалистов, которые теряют интерес и вкус к напряженной творческой работе. Чтобы сдвинуть проблему с мертвой точки, необходимы действенная система материального и морального стимулирования, поддержка

стремления к поиску, оригинальным решениям.

На киностудиях скапливается устаревшее оборудование, при этом МКБК блокирует попытки предъявить к новой продукции высокие требования. Не раз отмечалось, что в основу новых разработок кладутся устаревшие требования и принципы, а нередко и конструктивные решения невнедренных разработок прошлых лет. Следовательно, намечившееся отставание только усугубляется. Выступившие в дискуссии высказались за проведение в жизнь идеи конкурсов на разработки новых изделий, создание комплексных молодежных трудовых коллективов, развитие системы стажировки на киностудиях по специальности молодых специалистов. Словом, в предложениях не было недостатка, и сейчас важно принять энергичные меры по их претворению в жизнь.

Говорилось в ходе дискуссии и о дефиците идей. Пути решения этой проблемы также ясны — коллективные обсуждения, мозговой штурм. В подобных подходах, в принципе известных, немало скрытых, далеко не полностью исчерпанных возможностей. Важно и своевременно выявлять причины, мешающие внедрению новых идей, оперативно и решительно устранять их. Секции по обмену опытом, их организацию и проведение можно осуществлять с помощью секции кинотехники Союза кинематографистов, могли бы помочь сделать такую работу постоянной.

В заключительном слове С. А. Бонгард подчеркнул, что подобная встреча проводится впервые. Это полезное начинание позволит в дальнейшем активизировать работу молодежи в решении проблем кинематографа.

О. ПОПОВА

Рефераты статей, опубликованных в № 3, 1987 г.

УДК 778.5:338.28+778.5:658.5.012.2

Перспективы программно-целевого управления решением научно-технических проблем кинематографии. Гальский Ю. М. Техника кино и телевидения, 1987, № 3, с. 3—11

Рассмотрены перспективы применения программно-целевых методов и экономикоматематических моделей при организации, планировании и управлении научно-техническим прогрессом в кинематографии. Табл. 5, ил. 2, список лит. 8.

УДК 778.534.452+778.534.49

Эффект подавления шума фотографической фонограммы при ее воспроизведении методом поперечного сканирования. Игнатьев Н. К., Уманский Ю. К. Техника кино и телевидения, 1987, № 3, с. 12—15

Проведен сравнительный анализ отношения сигнал/шум при воспроизведении фотографической фонограммы применяемым в настоящее время методом интегрального преобразования и методом поперечного сканирования звуковой дорожки. Показано, что при использовании метода поперечного сканирования можно существенно улучшить отношение сигнал/шум. Ил. 2, список лит. 5

УДК 778.23:621.327.53:621.311.6.049.77

Модульный транзисторный источник электропитания кинопроекторной ксеноновой лампы мощностью 1 кВт. Глебов Б. А., Зайцев В. В., Рябконов М. Л., Шелипов В. Л. Техника кино и телевидения, 1987, № 3, с. 15—18

Рассмотрена структурная схема и результаты испытаний модульного транзисторного источника питания, построенного с использованием четырех идентичных модулей, параллельно подключенных на выходе к лампе. Приведено описание электросхемы базового модуля, в которой силовые транзисторы выключаются по цепям эмиттеров с помощью мощного МДП транзистора. Ил. 3, список лит. 2

УДК 621.391.88:[621.397.61:621.397.132

Четкость телевизионного изображения при передаче об- щих планов. Золотовский В. Д., Однолько В. В., Шайкевич Д. В. Техника кино и телевидения, 1987, № 3, с. 18—20

Показано, что сравнительный анализ качественных характеристик различных типов цветных передающих камер часто приводит к их неправильной оценке. Табл. 2, ил. 2, список лит. 2.

УДК 621.391.837.22:[621.397.61:621.397.132+621.373.53

Коррекция растровых искажений в камерах ЦТ. Азимов Е. И., Усов Е. Б. Техника кино и телевидения, 1987, № 3, с. 21—25

Изложены основные принципы построения устройства коррекции растровых искажений камер ЦТ. Рассмотрены режимы работы линейного генератора кадровой развертки камеры. Ил. 5, список лит. 3.

УДК 621.385.832.564.4

Низковольтный режим в передающих многосигнальных ЭЛТ с ЭОС «дефлектор». Ваниев А. Г., Дятлов В. М., Салов В. Д. Техника кино и телевидения, 1987, № 3, с. 26—30

Приведены результаты исследований низковольтного режима в передающих многосигнальных видиконах типа ЛИ-487. Табл. 2, ил. 2, список лит. 12.

УДК 771.351.76:778.53+681.7.067.272.6

Новый объектив с переменным фокусным расстоянием 35ОПФ29-1. Борейчак Г. И., Зейде Л. В., Фридман М. Р. Техника кино и телевидения, 1987, № 3, с. 31—33

Рассмотрены конструктивные особенности и приведены основные технические характеристики объектива 35ОПФ29-1. Ил. 3, список лит. 4.

УДК 621.397.6:[681.335:621.3.049.77

Телевизионный цифроаналоговый преобразователь на микросхеме КР 1118 ПА 2А. Цыкало А. Д. Техника кино и телевидения, 1987, № 3, с. 33—34

Рассмотрено построение телевизионного ЦАП на интегральной микросхеме КР 1118 ПА 2А. Приведены структурная схема изделия и принципиальная схема цифровой части, основные технические параметры. Ил. 2, список лит. 2.

УДК 791.43:316.77+654.197:316.77

Продолжение дискуссии «Кинематограф — телевидение — видео: настоящее и будущее». Завтра мы пойдем в кино? Козлов Л. К. Техника кино и телевидения, 1987, № 3, с. 35—40

В беседе с доктором искусствоведения Л. К. Козловым обсуждаются вопросы взаимоотношений кино, ТВ и видео между собой и со зрителями.

УДК 791.44.071.52

Проблемы изобразительного решения фильмов методами трансформации изображения. Ч. 1. Пааташвили Л. Г. Техника кино и телевидения, 1987, № 3, с. 40—45

Статья известного советского кинооператора посвящена поискам путей установления соответствий снимаемых объектов и изображений на киноэкране. Ил. 2.

УДК 771.355:778.534.6

Трюковая оптика и ее классификация. Дудкин К. И. Техника кино и телевидения, 1986, № 3, с. 46—50

Представлены данные по классификации выпускаемых промышленностью элементов трюковой оптики — насадок на съемочные объективы, позволяющих получать художественные и информационно-содержательные эффекты.

УДК 791.44:[658.26:621.31:658.516

Нормирование расхода электроэнергии на киностудиях художественных фильмов. Конторович В. А. Техника кино и телевидения, 1987, № 3, с. 51—53

Представлен анализ расхода электроэнергии на киностудиях художественных фильмов. Приведены ориентировочные данные о расчетных производственных мощностях киностудий, установленной мощности осветительных установок и электрооборудования, коэффициента загрузки и средней продолжительности работы последних. Табл. 2.

УДК 621.397.611 видеофонограммы

Организация технологии производства видеофонограмм. Лившиц Я. Л. Техника кино и телевидения, 1987, № 3, с. 53—56

Рассмотрены вопросы формализации технологии создания ТВ передач для РТС. Ил. 3.

УДК 778.5:621.397.13 телекинопроекция

Гигантский цветной телеэкран JumboTRON Снегов А. С. Н. Техника кино и телевидения, 1987, № 3, с. 57—59

Рассмотрены устройства, воспроизводящие цветные телеизображения на большом экране четырех видов, в частности JumboTRON фирмы Sony Табл. 1, ил. 6, список лит. 4.

УДК 621.397.611 видеопроекторы

Прецизионные оптико-механические устройства средств записи — воспроизведения на дисках. Ч. 1. Бенедикуч И. В., Быкова Т. П., Введенский Б. С., Фридлянд И. В. Техника кино и телевидения, 1987, № 3, с. 60—64

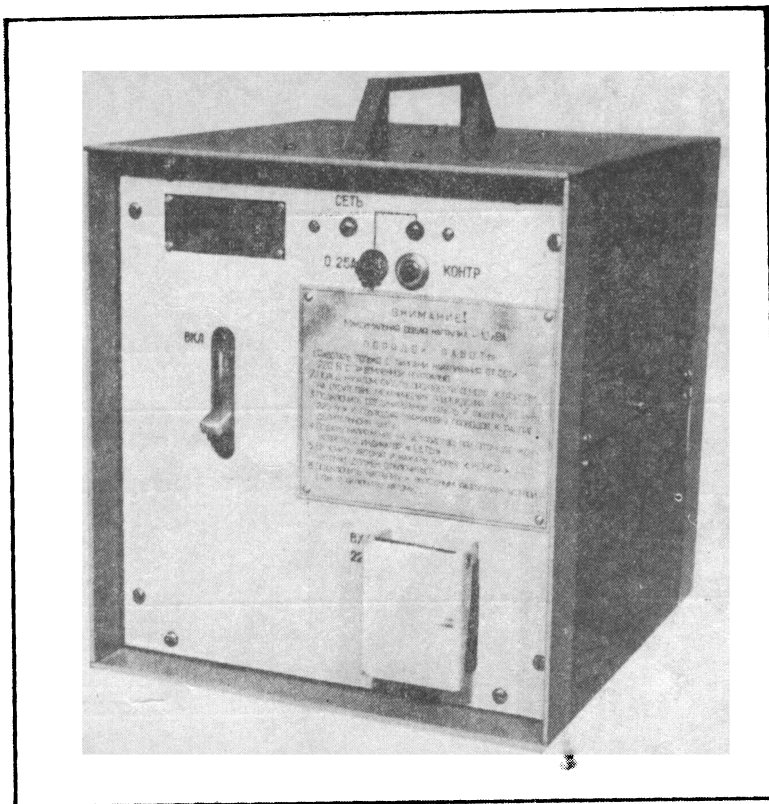
Дано описание конструкции прецизионных оптико-механических узлов видеопроекторов. Проанализирована работа систем автоматического слежения за дорожкой записи, рассмотрены системы автоматической фокусировки и системы регулирования частоты вращения двигателя ЛДУ. Ил. 8, список лит. 21.

Художественно-технический редактор В. Г. Калинина
Корректоры Н. В. Маркитанова, А. С. Назаревская

Сдано в набор 05.01.87 Подписано в печать 13.02.87 Т-04469.
Формат 84×108^{1/16} Печать высокая Бумага Неман.
Усл. печ. л. 8,4 Усл. кр.-отт. 9,73 Уч.-изд. л. 11109
Тираж 6555 экз. Заказ 3691 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

ПЕРЕНОСНОЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ПРУЗО-10



Осветительные приборы относятся к наиболее энергоемкому оборудованию съемочных площадок, эксплуатация которых требует тщательного соблюдения правил техники безопасности. Не исключена и утечка токов в условиях повышенной влажности, съемки при сложных погодных условиях. В подобных условиях возрастает роль средств автоматической защиты от токов утечек, поражение людей.

ПРУЗО-10 предназначено для защиты персонала от поражения электрическим током на выездных съемках и рассчитано на подключение до восьми осветительных приборов с лампами накаливания мощностью от 1 до 5 кВт каждый, но не более 10 кВт общей мощности, и обеспечивает автоматическое отключение от сети, при возникновении токов утечки и короткого замыкания.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Питающая сеть с заземленной нейтралью, В (Гц)	220 (50)
Максимальный ток утечки, мА	10
Время отключения, не более, с	0,05
Рабочие интервалы температур, °С	—40...40
Масса устройства, не более, кг	7
Размеры, мм	224×240×263

Устройство поставляется в комплекте с двумя соединительными кабелями (30 и 2 м) и восемью разъемами для подключения осветительных приборов.

Переносное распределительное устройство ПРУЗО-10 разработано и выпускается опытным производственно-монтажным предприятием Гостелерадио СССР

70972

ТКТ

В ближайших номерах:

Тремор глаз и характеристики зрения

**Современные облегченные комплексы
кинопроекционной аппаратуры**

**Оптическая обработка цветных кинофильмов
в кинокопировальном аппарате
оптической печати**

**Компонентная база современных
однотрубочных малогабаритных камер
цветного ТВ**

**Состояние и перспективы развития
видеокассетного кино.**

**Зарубежная портативная видеоаппаратура.
(По материалам выставки «Япония-86»)**

Техника кино и телевидения, 1987, № 3, 1—80

Цена 90 коп.