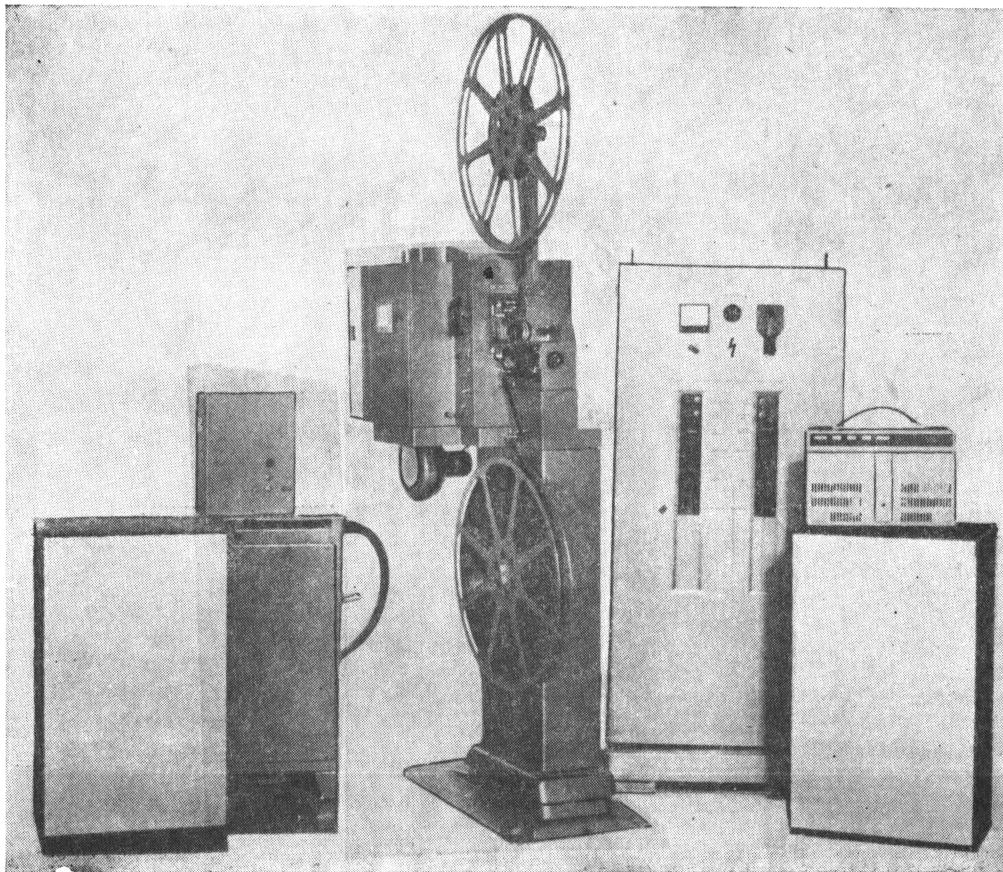


Техника и Кино

и
штаборужие

№ 2

1984



Кинопроектор 16УК11

Кинопроектор 16УК11, предназначенный для демонстрации в профессиональной киносети 16-мм кинофильмов с магнитной или фотографической фонограммой, разработан Одесским конструкторским бюро кинооборудования на основе модернизации киноустановки «Черноморец-1А» (16ПС-2А).

В кинопроекторе увеличен световой поток за счет применения глубоко-го отражателя с горизонтально расположенной ксеноновой лампой и улучшено качество звуковоспроизведения магнитных и фотографических фонограмм.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Источник света

ти́п ксенона́вая лампа

мо́щность, Вт 1000

Полезный свето́вой поток, лм 2000

Неустойчивость кадра в кад-

ровом окне, мм 0,025

Емкость бобин, м 600 и 1500

Габариты, мм 950×530×2050

Масса, кг 120

Рекомендован к серийному производству на Одесском заводе «Кинап».

СОДЕРЖАНИЕ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ

Соломатин С. А., Бычко Е. Г. Новый синхронный штативно-плечевой киносъемочный аппарат «Кинор 35С»	3
Бектимирова З. А., Бонгард С. А. Применение кинопленки 16-мм формата в кинопроизводстве	6
Гриненко Э. Н., Кузнецов Ю. М. Комплект аппаратуры КЭП-15	12
Вахитов Я. Ш., Смирнова Н. А. Факторы, вызывающие искажения тембра звука в реверберационном процессе малых помещений	14
Индлин Ю. А. Градиуровка головных телефонов	18
Лысяк Л. Ф., Преображенский И. А., Торочков В. Ю. Термовизионный метод исследования тепловых полей в кинопроекционной аппаратуре	21
Лунева З. П. Направления развития и методы совершенствования телекинодатчиков	24
Чирков Л. Е. У истоков телевидения (беседа с профессором С. В. Новаковским)	28
Анастасюк Н. В., Минеева Л. В., Элиасберг И. И. Абразивность магнитных лент для профессиональной звукозаписи	35
Мусатов И. А. О некоторых принципах построения многопрограммного телецентра	36

ТЕХНИКА И ИСКУССТВО

Толдовская М. Е. Видеотехника и документальное кино	41
---	----

СТАНДАРТИЗАЦИЯ

Хлебородов В. А., Штейнберг А. Л. Проблема выбора пред- и постфильтров для цифрового ТВ стандарта 4:2:2	50
Рефераты депонированных статей	54

ИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОПЫТА

Хазанов Г. И. Новое в светотехническом оснащении киностудии «Мосфильм»	55
Гостеева Л. М., Твердохлеб М. К. Пульт comentатора	59

ЗАРУБЕЖНАЯ ТЕХНИКА

Четкость изображения в кино и телевидении	61
Состояние телевидения и кинематографа в Западной Европе	63

РЕФЕРАТИВНЫЙ ОТДЕЛ

БИБЛИОГРАФИЯ

Новые книги (обзор)	76
-------------------------------	----

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ХРОНИКА

Семинар по повышению квалификации информационных работников кинематографии	77
«Техника кино и телевидения» в Болгарии	78
Памяти Олега Ивановича Иошина	79
Авторские свидетельства	27, 49, 53, 64

Рефераты статей, опубликованных в № 2, 1984 г.



Ежемесячный научно-технический журнал Государственного комитета СССР по кинематографии

ИЗДАЕТСЯ С 1957 ГОДА

1984

№ 2

Февраль

Главный редактор В. В. Макарцев

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

В. В. Андреянов, М. В. Антипин, И. Н. Александр, С. А. Бонгард, В. М. Бондарчук, В. Ф. Гордеев, О. Ф. Гребенников, О. И. Иошин, С. И. Катаев, В. В. Коваленко, В. Г. Комар, М. И. Крикошеев, В. Г. Маковеев, Ю. А. Михеев, С. И. Никаноров, С. М. Проворнов, Т. Ю. Розинкина, И. А. Росселевич, В. Л. Трусько, В. И. Ушагина, В. Г. Чернов, Л. Е. Чирков (зам. главного редактора), Г. З. Юшкявичюс

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

МОСКВА «ИСКУССТВО»
Собиновский пер., д. 3

© «Техника кино и телевидения», 1984 г.

CONTENTS

SCIENCE AND ENGINEERING

Solomatin S. A., Bychko E. G. The New Kinor-35C Sound Tripod-Shoulder Film Camera

The paper considers the schematic construction, the design features of the individual assemblies and the technical characteristics of the Kinor-35C film camera. The results of testing the camera at several film studios of the country are also given.

Bektimirova Z. A., Bongard S. A. The Use of 16 mm Film Format in Film Production

The peculiarities of using 16 mm format films, the photographic properties of reversal and negative films used in shooting are analysed and compared. The image quality of overall motion picture processes by the definition and graininess criteria is assessed, and the ways of introducing 16 mm films in film production are outlined.

Grinenko E. N., Kuznetsov Yu. M. The КЭП-15 Equipment Set

The paper considers the components, design features and technical parameters of the equipment set intended for remote control of the film zoom lens parameters.

Vakhitov Ya. Sh., Smirnova N. A. Factors Responsible for Sound Timbre Distortions in the Reverberation Process of Small Rooms

An electric model of the room air volume is described which makes it possible to analyse mathematically and to estimate quantitatively changes of the composite signal spectrum occurring in the room in transition from the steady sounding mode to the reverberation one. The degree of spectrum changes is shown to increase as the room volume decreases. The authors suggest that this fact should be considered the physical base of aural room volume identification which is confirmed by the results of psychophysical experiments.

Indlin Yu. A. Calibration of Head-sets

The paper shows that measurements of the head-set electroacoustical parameters using the artificial head give ambiguous and perverted results which differ from the real frequency response of head-sets obtained by a psychoacoustical method described in the paper.

Lysjuk L. F., Preobrazhensky I. A., Torochkov V. Yu. A Thermal Imaging Method of Studying Thermal Fields in Film Projection Equipment

The paper considers a method for studying thermal fields of film projectors with the use of thermal imagers. The operating principle of the AGA Thermovision 780 System (Sweden) is described, and some results of measurements are given.

Luneva Z. P. Trends of Developing and Methods of Improving Telecines

The paper considers the trends in the development of current telecines using photoconductive tubes, flying-spot CRTs and single-row CCDs. The methods for improving telecines are analysed providing their better basic technical characteristics and wider operational and functional potentialities.

Chirkov L. E. At the Roots of Television (the talk with Prof. S. V. Novakovsky)

Anastasjuk N. V., Mineeva L. V., Eliasberg I. I. Abrasivity of Magnetic Tapes for Professional Sound Recording

The methods for determining abrasivity of magnetic tapes for professional sound recording with regard to maximum approximation to the operating conditions have been developed. The results of testing the A4615-6P domestic magnetic tape are given.

Musatov I. A. On Principles of Designing a Multi-Program TV Centre

Having analysed the changed technology of TV program production, the author gives some practical recommendations on creating the TV centre equipment.

ENGINEERING AND ARTS

Goldovskaya M. E. Video Techniques and Documentary Motion Picture

Reasoning from her own practical experience in documentary television the author compares the peculiarities of film and videotape shooting, considers the capabilities of new technical means in the creative process and prospects of video techniques in producing documentary video films.

6

STANDARDIZATION

Khleborodov V. A., Shtenberg A. L. The Problem of Choosing Pre- and Postfilters for the 4:2:2 Digital TV Standard

The requirements to the filtering parameters are largely determined by the spectral properties of signals generated by video sources. For pre- and postfilters of the flat luminance and color — difference channels, the flat amplitude frequency characteristics in the bandpass up to 5.75 MHz and 2.75 MHz respectively are recommended, and the attenuation at half the sampling frequency — not less than 20dB. The attenuation in the stop band should be not less than 40dB for the prefilter and not less than 26dB for the postfilter (taking into account the DAC filtering properties). Only by careful optimizing the pre- and postfilter parameters it is possible to minimize the resulting image degradation in mixed digital — analog TV channels.

12 ABSTRACTS OF DEPOSITED PAPERS

FROM PRODUCTION EXPERIENCE

Khazanov G. I. Novelties in Lighting Equipment of Mosfilm Studios

The paper considers the lighting equipment which has been recently put into operation at Mosfilm Studios and shows their advantages over earlier types as well as some design shortcomings.

Gosteeva L. M., Tverdokhleb M. K. The Commentator's Console

The arrangement and operation of the П-06 commentator's console intended to form TV sound accompaniment signals when reporting from the site of events are considered.

FOREIGN TECHNOLOGY

Tarasenko L. G. Image Resolution in Motion Picture and Television

The author analyses the potentialities of high definition TV systems in comparison with the image quality obtained in cinematography.

Tarasenko L. G. The State of Television and Cinematography in Western Europe

The state of television and cinematography is assessed in accordance with the results of statistical investigations in 1982—1983

24 ABSTRACTS

BIBLIOGRAPHY

SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL INFORMATION

Seminar on Raising the Qualification of Cinematography Information Workers. Motion Picture and Television Technique in Bulgaria

36 Author's Certificates

27, 49, 53, 64

41

50

54

55

59

61

63

65

76

77

78

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ

УДК 778.53 «Кинор 35»

Новый синхронный штативно-плечевой киносъемочный аппарат «Кинор 35С»

С. А. Соломатин, Е. Г. Бычко

«Кинор 35С» (рис. 1) — один из аппаратов нового поколения отечественной киносъемочной аппаратуры, созданный в соответствии с решением научно-технического совета Госкино СССР.

Разработке этого аппарата предшествовали исследовательские работы, поиски принципиальных технических решений, а также расчеты, макетирование отдельных узлов, устройств и аппарата в целом, испытания. Для нового поколения киноаппаратуры необходимо было создать современную научно-техническую и элементную базу по ряду систем, составляющих конструкцию аппарата: по кинематике аппарата, грейферному механизму, визирным устройствам, электроприводу, средствам контроля, элементам электроники и электротехники, эргономике и др.

С учетом перечисленных проблем в Московском конструкторском бюро киноаппаратуры применен метод программно-целевого планирования, включающий более двадцати исследовательских и опытно-конструкторских программ, определивших пути дальнейших работ для реализации поставленной цели.

Решение некоторых вопросов по сформулирован-

ным программам осуществлялось в МКБК, в частности:

синтезирование кинематических схем аппарата с улучшенными виброакустическими характеристиками;

синтезирование новой кинематической схемы безударного грейферного механизма;

исследование систем подмотки кинопленки; расчет и разработка специальных вибромодуляторов;

создание новых малогабаритных нагревательных элементов, разъемов, витых силовых кабелей;

внедрение новых технологических процессов вакуумного напыления, антикоррозионных черных покрытий для металлов на основе хрома, никеля и других.

Работы по прямым договорам и договорам о научно-техническом сотрудничестве в вопросах создания и использования новых материалов, малошумных мелкомодульных ременных передач, новых электродвигателей с высокими удельными энергетическими характеристиками, специальных прокладок и герметиков, электронных систем контроля параметров работы аппарата и других проводились с институтами АН СССР и других ведомств. Определенная работа проделана ЛИКИ и НИКФИ. Была оказана помощь также со стороны операторов и инженерно-технических работников киностудий «Мосфильм», им. М. Горького и ЦСДФ в вопросах отработки эргономичности и прикладистости аппарата.

Разработка нового поколения киноаппаратуры в МКБК подчинялась концепции создания механических систем с низкими уровнями собственных шумов и вибраций, так как в серийном производстве неприемлемы решения, связанные с усложнением технологических процессов, повышением точности изготовления, высокой степени звукоизоляции и звукопоглощения для получения низких акустических параметров аппаратов при высоких собственных шумах источника. Кроме того, при создании конструкции учитывалась возможность поузловой сборки изделия с промежуточным контролем параметров узлов.

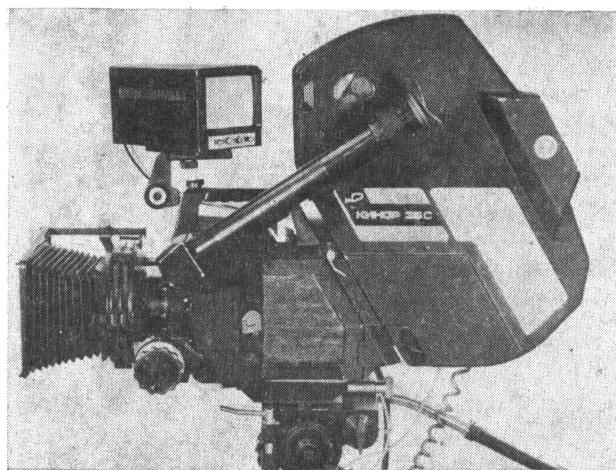


Рис. 1. Общий вид киносъемочного аппарата «Кинор 35С»

Кинематическая схема «Кинор 35С» (рис. 2) построена только на зубчато-ременных передачах.

Электродвигатель 1 привода аппарата расположен под углом 48° к оптической оси объектива. Посредством эластичной муфты 2 с двигателем связан зеркальный обтюратор 3, находящийся с ним на одной оси. Электродвигатель имеет двухсторонний выход. На противоположном конце вала ротора двигателя установлена муфта 4, с помощью которой двигатель соединяется с валом шкива 5 зубчато-ременной передачи. Второй шкив 6 зубчато-ременной передачи расположен соосно с валом грейферного механизма 7. Поскольку ведущий вал передачи от электродвигателя находится под углом к валу привода грейфера, связь между ними осуществляется за счет пространственного хода зубчатого ремня 8, который разворачивается на каретке с промежуточными гладкими роликами 9. От вала привода грейферного механизма второй зубчатый ремень 10 передает движение на зубчатые барабаны 11.

Чтобы полностью исключить влияние колебания скорости кинематики механизма на обтюратор, последний устанавливается соосно с валом двигателя, благодаря чему обеспечивается высокая стабильность времени экспонирования от кадра к кадру.

Грейферный механизм. Грейфер представляет собой кривошипно-шатунный механизм с контргрейфером. Привод на контргрейфер осуществляется от кривошипа главного вала через шатун. Конструкция механизма предусматривает односторонние однозубые вилки грейфера и контргрейфера, рабочий угол транспортирования 141°.

Наличие только низших кинематических пар, малые массы звеньев, удовлетворительные динамические характеристики механизма обеспечивают его работу с малым энергопотреблением и с низким уровнем шума. Грейферный механизм выполнен самостоятельным легкосъемным узлом, кото-

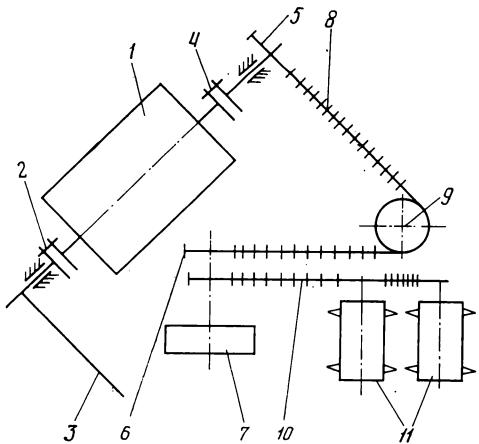


Рис. 2. Кинематическая схема киносъемочного аппарата «Кинор 35С»

рый можно снять для чистки, контроля и проведения профилактических и ремонтных работ. Передние и задние салазки тоже легкосъемные и могут быть сняты для чистки индивидуально без съема всего грейферного механизма.

Ручной проворот механизма аппарата осуществляется рукояткой, установленной на плате грейфера. Конструкция грейферного механизма позволяет автономно смазывать его ведущие звенья.

Лентопротяжный механизм построен по двухбарабанной схеме. Лентопротяжный тракт заряжают петлей кинопленки, выходящей из полости кассеты. Размеры петель кинопленки регулируют проворотом обоих зубчатых барабанов относительно их оси вращения, нажимая на центральную кнопку, отключающую кинематическую связь зубчатого барабана с механизмом (по типу кассет аппарата «Конвас-автомат»).

Зубчатые барабаны выполнены самостоятельным легкосъемным узлом, на котором находятся прижимные каретки. Лентопротяжный тракт имеет блокировку на открытие кареток, на «салат», обрыв и окончание пленки в кассете. В полости лентопротяжного тракта установлена кнопка автономного включения электродвигателя, расположенная в кассете для подмотки излишней пленки в ветви от зубчатого барабана до приемной бобушки.

Кассеты аппарата. В комплект аппарата входят пять кассет полуторного типа емкостью 150 и 300 м. Кассету устанавливают на корпусе аппарата и фиксируют эксцентриковым зажимом.

В плечевом варианте кассета емкостью 150 м опущена ниже установочной плоскости аппарата так, чтобы она не выступала над головой оператора, за счет чего обеспечивается удобство работы с аппаратом в ограниченных интерьерах. Механизм кассеты монтируется на отдельной плате и размещается в ее корпусе на эластичных амортизаторах.

Привод наматывателя автономный и осуществляется от расположенного на плате малогабаритного электродвигателя. Кинематическая связь двигателя с валом наматывателя выполнена с помощью гладкого резинового пассика. В процессе намотки обеспечивается натяжение пленки, близкое к постоянному.

Второй аналогичный электродвигатель, установленный на плате механизма, кинематически связан с валом подающего рулона. В режиме съемки этот двигатель выключен и работает как механический фрикцион. В момент останова аппарата он включается только на время, чтобы выбрать возможное провисание сбегающей ветви кинопленки.

Устье кассеты формируется двумя парами роликов, создающих световой лабиринт. На крышке кассеты размещен счетчик метража оставшейся неэкспонированной кинопленки, который при необходимости в режиме съемки можно отключить.

Система звукозаглушения и виброизоляции. Для обеспечения высоких требований, предъявляемых

к акустическим характеристикам аппарата, конструкция его построена по двухкорпусной схеме: корпус механизма, несущий все функциональные узлы, установлен в корпусе (боксе) аппарата. Между корпусами имеется виброизоляционная развязка через эластичную амортизационную систему. Предусмотрено звукоизоляционное уплотнение в корпусе аппарата по гнезду объективодержателя, а также по периметру дверцы аппарата и крышек кассет.

Оптическая схема аппарата обеспечивает одновременную работу трех каналов:

оптической лупы;
экспонометрического устройства системы TTL, измеряющего интегральную освещенность поля кадра;

ТВ тракта, передающего изображение снимаемого объекта как на выносной монитор, так и на малогабаритный монитор, устанавливаемый на аппарате.

В комплект аппарата входят две лупы: короткая — для работы с плеча и длинная — для работы со штатива. Обе лупы могут работать в обычных и анаморфотных вариантах и поворачиваться вокруг горизонтальной оси на $\pm 90^\circ$.

Увеличение луп 6^\times . Длинная лупа позволяет наблюдать изображение с увеличением 10^\times . Предусмотрена автоматическая компенсация поворота изображения при вращении окулярного колена вокруг горизонтальной оси. Кроме того, допускается перемещение окулярного колена перпендикулярно оптической оси, чтобы установить лупу для работы левым глазом. В поле зрения лупы выведены стрелочный индикатор экспонометрического устройства и световая сигнализация несинхронности хода. Поле снимаемого изображения ограничивается светодиодящейся рамкой.

Блок управления конструктивно выполнен как самостоятельный узел, устанавливающийся на внешний корпус аппарата. Он обеспечивает частоту съемки 24, 25 кадр/с с кварцевой стабилизацией и плавнорегулируемую частоту от 8 до 32 кадр/с, управляет режимом работы основного двигателя аппарата и приводных двигателей кассет. Посредством внешних дополнительных блоков или сетевого источника питания осуществляется синхронизация аппарата от управляющих сигналов сети или от видеосигнала.

На блоке управления расположены два цифровых индикатора, один из которых указывает задаваемую частоту съемки, другой регистрирует метраж отнятой пленки. Блок памяти сохраняет результат отсчета при выключенном питании аппарата.

В систему контроля режимов работы аппарата входят:

сигнальная лампа, загораящаяся в момент подачи питания на аппарат и работающая в режиме

съемки с частотой пульсации, в десять раз меньшей частоты съемки;

светодиод, указывающий на наличие несинхронного хода или на срабатывание блокировочных устройств лентопротяжного тракта (дублируется в поле зрения лупы);

звуковой сигнал, сигнализирующий о наличии несинхронного хода и о срабатывании блокировочных устройств лентопротяжного тракта.

Технические характеристики «Кинор 35С». Киносъемочный аппарат «Кинор 35С» (рис. 3) предназначен для съемок художественных фильмов в павильоне и на натуре на черно-белую и цветную кинопленки с плеча или со штатива с одновременной чистовой записью звука. С помощью аппарата можно снимать хроникально-документальные и научно-популярные фильмы на нормальный, широкоэкранный и универсальный формат кадра.

Масса, кг	15
Уровень шума по кривой А, дБ	28 ± 1
Угол раскрытия обтюратора, град	180
Неустойчивость изображения, мм, не более	0,01
Рабочий диапазон температур, град	(-30)–(+40)

Источник питания — никель-кадмиевая аккумуляторная батарея напряжением 16 В емкостью 8 А·ч или 3 А·ч или сеть переменного тока напряжением 220 В (при использовании сетевого блока питания).

Аппарат комплектуется объективами с фокусными расстояниями $f' = 18, 22, 28, 35, 50, 75, 100, 200, 300$ мм; светосильными объективами с $f' = 28, 35, 50, 75$ мм; анаморфотными блоками с $f' = 35, 50, 75, 100, 150$ мм; объективом с переменным фокусным расстоянием 35 ОПФ-18-1А, а также системой дистанционного управления ОПФ по параметрам «Дистанция» и «Масштаб съемки» и фокусировкой объективов с дискретными фокусными расстояниями.



Рис. 3. Киносъемочный аппарат «Кинор 35С» в рабочем положении при съемке

Служебная информация автоматически записывается специальной светодиодной матрицей при подключении внешнего кодирующего устройства.

После того как опытные образцы штативно-плечевого киносъемочного аппарата «Кинор 35С» были всесторонне испытаны на ведущих киностудиях страны — на «Мосфильме», им. М. Горького и на ЦСДФ, аппарат был рекомендован к серийному производству.

Первая промышленная серия этих киносъемочных аппаратов будет выпущена заводом «Москинап» в 1984 г. Аппарат «Кинор 35С» защищен авторскими свидетельствами № 185509, 559208, 773907 и свидетельством на промышленный образец № 14923.

Кроме государственных испытаний на долю опытных образцов выпала ответственная задача — непосредственно участвовать в съемках плановых художественных фильмов. На киностудии «Мосфильм» в 1982 г. аппаратом «Кинор 35С» был снят короткометражный фильм «Сын» (операторы А. В. Харитонов, В. И. Шестоперов).

В сентябре 1983 г. на киностудии им. М. Горького завершены съемки полнометражного фильма «Соучастники» (оператор В. А. Гинзбург), а на киностудии «Мосфильм» начаты съемки широкояркого полнометражного фильма «Первый приз присуждается» (оператор И. Д. Бек).

В заключение приведем отзывы о работе киносъемочного аппарата «Кинор 35С» операторов-постановщиков фильмов «Сын» и «Соучастники».

«Аппарат разработан с учетом современных требований, предъявляемых к фильмопроизводству. По всем техническим параметрам он может быть широко использован при съемках художественных фильмов». (Оператор-постановщик киностудии «Мосфильм», заслуженный деятель искусств РСФСР, лауреат Государственной премии РСФСР им. братьев Васильевых А. В. Харитонов.)

«Киносъемочная камера «Кинор 35С», безусловно, имеет принципиальные преимущества перед всеми стационарными моделями отечественных киноаппаратов... Конечно, главная ее положительная особенность — это съемка с синхронной записью звука, что очень расширяет художественные возможности». (Оператор-постановщик киностудии им. М. Горького, заслуженный деятель искусств РСФСР, лауреат Государственной премии РСФСР им. братьев Васильевых В. А. Гинзбург.)

Операторами А. В. Харитоновым и В. А. Гинзбургом были даны и некоторые предложения, которые в настоящее время рассматриваются в МКБК.

Выходы

1. В МКБК проведены исследования, определившие техническую концепцию построения малоабаритных и малошумных киносъемочных аппаратов, эксплуатационные характеристики которых соответствуют всем требованиям современного фильмоизготовства.

2. Синтезированы и разработаны малошумные системы основных функциональных узлов киносъемочных аппаратов, создана необходимая элементная база для проектирования съемочной аппаратуры, соответствующей новейшим зарубежным аналогам.

3. Разработана базовая модель штативно-плечевого киносъемочного аппарата, обеспечивающая возможность создания различных модификаций аппаратов с широкой унификацией целого ряда механических и оптических узлов, а также электронных блоков.

4. Подготовлены условия для сокращения номенклатуры серийно выпускаемых изделий на заводе «Москинап». Создан комплекс контрольно-кастрировочной аппаратуры, обеспечивающий поузловой контроль на соответствие заданным параметрам отдельных функциональных элементов на этапе сборки.

Московское конструкторское бюро киноаппаратуры



УДК 771.531.352.1+771.531.352.5]:771.537.3

Применение кинопленки 16-мм формата в кинопроизводстве

З. А. Бектимирова, С. А. Бонгард

Вопрос о применении 16-мм кинопленки в кинематографии длительное время дискутируется в технической литературе. Высказано много доводов [1—5], которые разделяются и нами, за ее использование: возможность проведения съемок легкими портативными малошумными киносъемочными аппаратами, повышение оперативности в работе, эко-

номическая эффективность, удобства хранения пленки малого формата и др. Однако 16-мм кинопленка при съемке до сих пор не получила широкого распространения в нашей стране за исключением телевидения и любительского кино, хотя при изготовлении 16-мм фильмокопий с 35-мм оригинала она используется в довольно значительных ко-

личествах. Рекомендации отдельных авторов по предлагаемым схемам процессов и типам пленок носят спорный характер.

Во многих зарубежных странах 16-мм формат кинопленки широко применяется не только в телевидении, но и в возрастающем объеме при съемке кинофильмов.

В связи с этим необходимо еще раз проанализировать возможность применения 16-мм пленок при производстве кинофильмов и рассмотреть целесообразность внедрения и совершенствования соответствующих процессов в отечественной кинематографии. Так как уменьшение формата кинопленки оказывается главным образом на количестве передаваемой информации и структурных характеристиках изображения, то все вопросы применения 16-мм пленки необходимо рассматривать одновременно с оценкой и анализом качества получаемого изображения. В данном исследовании уделено внимание использованию различных типов кинопленок в технологических процессах производства фильмов, в частности 16-мм пленки для съемки и последующего получения фильмокопий 16- и 35-мм форматов, а также процессам изготовления 16-мм фильмокопий с 35-мм оригиналами.

Представляется целесообразным подход, который заключается в сравнении качества исследуемых изображений с качеством изображения 35-мм фильмокопий, получаемых при существующей технологии производства фильмов.

В настоящей работе качество изображения оценивалось по показателям критериев резкости и зернистости. Вопросы воспроизведения цвета не рассматривались, так как изменение формата кинопленок практически не влияет на цветопередачу. При рассмотрении указанных вопросов было принято, что технический уровень 16-мм киноаппаратуры не уступает уровню 35-мм.

Особенности применения кинопленок 16-мм формата

Кинопленка 16-мм формата того же типа, что и 35-мм, не позволяет получить такое же качество изображения. Получение изображения идентичного качества при уменьшении формата пленки возможно лишь в случае использования каких-то идеализированных пленок, в которых коэффициент передачи модуляции (функция передачи модуляции — ФПМ) при увеличении пространственной частоты вдвое практически не изменяется. Гранулярность кинопленки 16-мм формата при этом должна быть настолько меньше, что зернистость изображения, проецируемого с 16-мм пленки, не должна быть более заметна, чем зернистость изображения, проецируемого с 35-мм пленки.

Реальные цветные кинопленки, даже самые лучшие из мирового ассортимента, не соответствуют в полной мере этим требованиям, и при уменьшении формата кадра неизбежно ухудшается качество изображения. Причем качество изображения

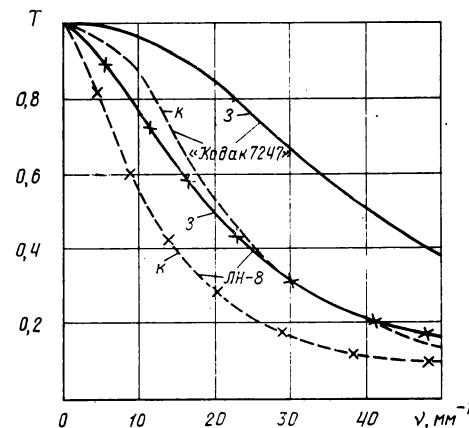
будет ухудшаться независимо от того, в каком зале — в большом или малом — будут проецировать 16-мм фильм.

При съемке объекта с одинаковым охватом пространства на 35- и 16-мм кинопленках изображения деталей объекта на 16-мм пленке будут иметь примерно вдвое меньшие линейные размеры, чем изображения деталей объекта на 35-мм пленке (масштаб увеличения 2,14*), что соответствует формированию изображения в области более высоких пространственных частот. Так как с увеличением пространственной частоты коэффициент передачи модуляции на кривой ФПМ реальной кинопленки падает, то изображение объекта, зафиксированное на 16-мм пленке, будет иметь худшую резкость.

Зернистость экранного изображения при любом варианте проекции с 16-мм кинопленки будет более заметна, чем при проекции с 35-мм, так как угловые размеры элементов зернистой структуры для 16-мм фильма больше. В большом зале размеры элементов зернистой структуры возрастают за счет того, что 16-мм фильм проецируют с большим увеличением. Меньшее увеличение при проекции в малом зале не улучшает восприятия, так как в малом зале зритель расположен ближе к экрану, и угловые размеры элементов зернистой структуры при рассматривании изображения практически сохраняются на том же уровне. Увеличение зернистости и потеря резкости будут столь же заметны, как и при проекции 16-мм фильма в большом зале.

Получить идентичное или близкое по качеству изображение при уменьшении площади кадра возможно, если для фильмов 16-мм формата использовать кинопленки с лучшими структурными характеристиками.

На рисунке показаны ФПМ двух цветных негативных кинопленок: «Кодак 7247» и ЛН-8. Из рисунка следует, что изображение на пленке «Кодак 7247» 16-мм формата по резкости будет идентичным изображению на пленке ЛН-8 35-мм фор-



ФПМ зелено- и красочувствительного слоев кинопленок «Кодак 7247» и ЛН-8

мата. Резкость и зернистость конечного позитивного изображения, получаемого в сквозном кинематографическом процессе, можно оценить только на основе анализа процессов производства фильмов, что подробно рассматривается ниже.

Кинопленки, применяемые при съемке

Прежде чем перейти к рассмотрению схем процессов и оценке качества изображений, получаемых по различным технологическим схемам, необходимо решить вопрос о том, какую 16-мм кинопленку, обращаемую или негативную, следует применять при съемке фильмов. Некоторые авторы высказываются за использование обращаемых пленок, отмечая их мелкозернистость, хорошие резкость и цветопередачу, высокую светочувствительность и т. д.

Качество оригинального обращаемого изображения принципиально лучше качества позитивного изображения, полученного с негатива. Там, где необходимо и можно использовать для демонстрации оригинальное изображение (оперативные съемки в телевидении, любительская кинематография), применение обращаемых пленок выигрышно и предпочтительно.

Однако при тиражировании фильмов и к тому же в довольно большом количестве, что характерно для кинематографии, сравнение качества оригинала (обращаемая пленка) с качеством фильмокопий (негатив — позитив) неправомерно. Обращаемая кинопленка при использовании в профессиональной кинематографии, как и негативная пленка, должна рассматриваться как съемочный оригинал, с которого в дальнейшем будут изготавливать позитивные копии. При тиражировании указанные выше достоинства обращаемых кинопленок теряются и выступают преимущества негативно-позитивного процесса, где пленка, применяемая при съемке, специально приспособлена для последующего копирования.

Проанализируем и сравним качество обращаемых и негативных пленок на основе инструментально полученных данных. Были определены структурные характеристики цветных отечественных обращаемой ЦО-Т-90Л и негативной ЛН-8 пленок и аналогичных по назначению пленок «Эктахром 7242» и «Кодак 7247». ФПМ пленок определяли в соответствии с ОСТом 6-17-452—78, а гранулярность по ОСТу 6-17-456—78.

В табл. 1 приведены значения коэффициентов передачи модуляции пленок, соответствующие пространственной частоте 30 mm^{-1} ($T_{v=30 \text{ mm}^{-1}}$) и гранулярности $\sigma_D \cdot 1000$ для зелено- и красночувствительного слоев. Здесь же указаны значения общей светочувствительности пленок $S_{\text{общ}}$.

Из приведенных данных следует, что негативная пленка «Кодак 7247» по резкости значительно пре- восходит обращаемую пленку «Эктахром 7242»,

Таблица 1. Структурные характеристики и светочувствительность негативных и обращаемых пленок

Пленка	$S_{\text{общ}}$	$T_{v=30 \text{ mm}^{-1}}$		$\sigma_D \cdot 1000$	
		s	k	s	k
ЦО-Т-90Л	90	0,25	0,15	24	26
«Эктахром 7242»	100	0,30	0,20	15	15
ЛН-8	100	0,30	0,20	19	21
«Кодак 7247»	100	0,60	0,30	10	9

отечественная негативная пленка также несколько лучше по тем же показателям, чем обращаемая.

Непосредственное сопоставление негативных и обращаемых пленок по гранулярности неправомерно, так как они имеют разные коэффициенты контрастности. Значения гранулярности пленок приведены в табл. 1 для сравнения однотипных пленок. Влияние зернистости обращаемого и негативного оригиналов на конечный результатrationально оценивать сравнением зернистости копий, полученных с них. Для этого на обращаемой и негативной пленках 16-мм формата фирмы «Кодак» были сняты тесты, с которых посредством оптической печати изготовлены 35-мм контратипы и позитивы по схемам и с применением кинопленок, указанных в табл. 2. Методически было удобнее измерять гранулярность конечных изображений по образцам 35-мм формата. Позитивные копии с оригинала на негативной пленке изготавливали с применением одноступенного контратипирования. Оригиналы на обращаемой пленке «Эктахром 7242» получены при двух режимах освещенности. На этапах изготовления контратипов и позитивов применены пленки отечественные и ОРВО.

Эксперименты по оценке качества процессов были проведены до поступления на предприятия новых типов пленок, поэтому в работе приведены результаты оценки качества с использованием пленки «Эктахром 7242». Новая пленка «Эктахром 7240» имеет те же структурные характеристики, что и «Эктахром 7242», и отличается только процессами химико-фотографической обработки.

В табл. 2 приведены результаты измерений ФПМ и гранулярности конечного позитивного изображения сравниваемых процессов. Контратипы были

Таблица 2. Структурные характеристики изображения для различных схем процессов

Схема процесса	v_e	$\sigma_D \cdot 1000$
16-мм «Эктахром 7242» ($S_{\text{опт}}=100 \text{ ед.}$) — —35-мм ЦПН-1—35-мм ЦП-8Р	8,0	23
16-мм «Эктахром 7242» ($S_{\text{форс}}=400 \text{ ед.}$) — —35-мм ЦПН-1—35-мм ЦП-8Р	7,7	30
16-мм «Кодак 7247»—35-мм DC-2 (ОРВО) — —35-мм ЦП-8Р	9,2	18

напечатаны на кинокопировальном аппарате TOP-LA, а позитивы — на аппарате «Белл-Хаузел».

Для исследованных процессов коэффициенты передачи модуляции при пространственной частоте 30 мм^{-1} малы и измеряются с небольшой степенью точности, поэтому ФПМ в табл. 2 приведена в виде критической пространственной частоты v_e . Она определена по кривой зависимости коэффициента передачи модуляции от пространственной частоты при уменьшении функции передачи модуляции в e раз. Данный критерий более удобен при оценке кинематографических процессов и использован в дальнейшем.

Из табл. 2 (строки первая и третья) видно, что резкость и зернистость конечного изображения, полученного в случае применения негативного оригинала лучше, чем при использовании обращаемой пленки равной светочувствительности.

Часто ссылаются на то, что обращаемые пленки имеют более высокую светочувствительность, чем негативные. Действительно, некоторые обращаемые пленки позволяют снимать в условиях меньшей освещенности, однако при этом ухудшается качество изображения, особенно по зернистости, что также иллюстрируется табл. 2. Во второй строке таблицы приведены характеристики качества позитивного изображения, полученного по схеме печати с использованием обращаемого оригинала в условиях четырехкратной недодержки при форсированном режиме обработки. Зернистость позитива для второй схемы выше, чем для первой.

В настоящее время ведущие зарубежные фирмы «Кодак», «Фудзи», «Агфа-Геверт» выпустили новые цветные негативные пленки со светочувствительностью 250—400 ед. при сохранении структурных характеристик на близком уровне.

Следует обратить внимание на еще одно обстоятельство, связанное с градационными характеристиками обращаемых пленок. При съемках в условиях меньшей освещенности на обращаемой пленке, для которой не предусмотрена форсированная обработка, например на пленке ЦО-Т-90Л, с уменьшением экспозиции увеличиваются плотность и контраст изображения. При четырехкратном изменении экспозиции контраст изображения меняется на 40—50 %. Эта разница в контрасте для планов с разной экспозицией сохраняется затем и в копиях, так как ее невозможно скорректировать в процессе печати.

Кроме того, обращаемые пленки имеют меньшую фотографическую широту по сравнению с негативным. В них не применяются маскирующие компоненты, поскольку они предназначены для просмотра на экране. В лучших сортах обращаемых пленок цветовая коррекция осуществляется целенаправленным регулированием взаимного влияния слоев. Спектральные характеристики образующихся красителей не оптимальны для последующего копирования.

Проведенный анализ показывает, что нет оснований отступать от многолетней сложившейся практики и рекомендовать применение в профессиональной кинематографии обращаемых пленок, что подтверждается и опытом зарубежных стран, в которых для съемки кинофильмов 16-мм формата, в том числе ТВ фильмов, в подавляющем большинстве случаев используют негативные пленки.

Учитывая изложенное, в данной работе рассматриваются технологические процессы печати со съемкой на негативных кинопленках.

Оценка качества изображения по критериям резкости и зернистости

Выбор и рекомендации схем технологических процессов печати могут быть осуществлены по результатам расчета качества получаемого изображения. Для этого были проанализированы процессы получения фильмокопий 16- и 35-мм форматов с применением пленок различного качества.

Расчеты проводились по методу и формулам, рассмотренным в [6]. Данный расчетный метод позволяет оценить изображения, которые зритель видит на экране, так как он учитывает ФПМ зрительного анализатора при конкретных условиях рассматривания. Указанный метод оценки качества изображения был экспериментально опробован и уточнен, с его применением были оценены различные кинематографические системы [7].

При нормировании критериев резкости и зернистости, определяющих качество изображения, за «эталон» принято изображение 35-мм позитивной копии, изготовленной без контратипирования на лучших цветных 35-мм кинопленках «Кодак 5247» и «Кодак 5383». Этому изображению присвоено на оценка «почти отлично». Величины нормированных критериев принимают значения от 0 до 1.

Определенным значениям нормированных критериев соответствуют различные визуальные оценки [6]:

0,125—0,175	— почти отлично
0,175—0,25	— хорошо
0,25—0,35	— почти хорошо
0,35—0,50	— удовлетворительно
0,50—0,70	— посредственно

Критерии резкости и зернистости позитивных изображений, полученных по приведенным ниже схемам (табл. 5), рассчитываются для процессов с наиболее широко используемыми в производстве негативными и позитивными кинопленками различных типов: «Кодак 7247», ЛН-8, ЦП-11 и ЦП-8Р. Негативная пленка «Кодак 7247» и новая отечественная пленка ЦП-11 обладают более высокими резкостными характеристиками и меньшей гранулярностью, чем пленки ЛН-8 и ЦП-8Р. Экспериментально полученные исходные данные кинопленок и кинокопировальных аппаратов представлены в табл. 3 и 4.

Таблица 3. Исходные данные (v_e , $\sigma_D \cdot 1000$) кинопленок (для зеленочувствительного слоя)

Кинопленка	v_e	$\sigma_D \cdot 1000$
Негативная ЛН-8 и объектив «Биотар»	23	22
Негативная ЛН-8 и объектив «Суммикрон»	21	22
Негативная «Кодак 7247» и объектив «Биотар»	51	10
Позитивная ЦП-8Р	20	18
Позитивная ЦП-11	60	10
Контратипная КП-М	36	13
Контратипная «Кодак 5243»	65	5

Примечание. Площадь измерительной щели при определении среднеквадратичной гранулярности 2000 мкм^2 .

Таблица 4. Исходные данные кинокопировальных аппаратов

Кинокопировальный аппарат	Назначение	Формат, мм		v_e
		исходно-го материала	светочувствительной пленки	
OZX	Точная печать промежуточных исходных материалов	35	35	80
«Белл-Хаузелл»	Печать фильмокопий	35	35	40
23 УТО-1	Точная печать промежуточных исходных материалов	35	32 (2×16)	70
25 АМО-1 TOP-LA	Печать фильмокопий Точная печать промежуточных исходных материалов	35 16	32 (2×16) 35	70 28

Примечание. v_e для 16- и 35-мм кинопроекторов со сферической оптикой принята равной 55 мм^{-1} .

Прежде чем приводить расчетные данные по конкретным технологическим процессам с контратипированием, рассмотрим две простейшие схемы получения позитива с 16-мм оригинала при использовании различных пленок (табл. 5). В первой схеме (1а — 1г) позитивное изображение печатают с негатива без изменения формата: 16-мм — 16-мм, во второй (2а — 2г) — с увеличением формата: 16-мм — 35-мм. В табл. 5 представлены результаты расчетов нормированных критерии резкости, зернистости и обобщенного критерия резкости и зернистости с учетом рассматривания изображения в среднем ряду кинотеатра.

Из анализа результатов расчетов, приведенных в табл. 5, следует, что:

в процессах без изменения формата замена кинопленки на более качественную на одном этапе существенно не улучшает качество фильмокопий. Для улучшения качества изображения необходимо применять пленки с хорошими структурными характеристиками на всех этапах процесса;

в процессах с изменением формата лучшие результаты достигаются при использовании более

Таблица 5. Нормированные критерии качества изображения для различных схем процессов

Номер схемы	Формат негатива, мм, и тип кинопленки	Кинокопировальный аппарат	Формат позитива, мм, и тип кинопленки	Нормированные критерии		
				резкости	зернистости	обобщенный, резкости и зернистости
1а 16 ЛН-8	«Белл-Хаузелл»	16 ЦП-8Р	0,57 0,47	0,53		
1б 16 «Кодак 7247»	»	16 ЦП-8Р	0,48 0,28	0,40		
1в 16 «Кодак 7247»	»	16 ЦП-11	0,29 0,29	0,29		
1г 16 ЛН-8	»	16 ЦП-11	0,43 0,59	0,52		
2а 16 ЛН-8	TOP-LA	35 ЦП-8Р	0,48 0,63	0,57		
2б 16 «Кодак 7247»	»	35 ЦП-8Р	0,32 0,33	0,33		
2в 16 «Кодак 7247»	»	35 ЦП-11	0,26 0,33	0,30		
2г 16 ЛН-8	»	35 ЦП-11	0,44 0,70	0,61		

качественной кинопленки на этапе получения изображения меньшего формата (см. схемы 2в и 2г);

применение улучшенной позитивной пленки при печати 35-мм изображения с 16-мм оригинала практически не повышает его качества (см. схемы 2а и 2г);

Следовательно, эффективность применения кинопленок высокого качества на различных этапах процесса неодинакова.

Эти важные положения справедливы и для многочисленных процессов (с контратипированием), что иллюстрируется схемами печати, представленными в табл. 6, где сравнительному анализу подвергнуты принципиально возможные схемы получения 35-мм фильмокопий с 16-мм оригиналов, а также применяемые в настоящее время схемы процессов получения 35- и 16-мм фильмокопий с 35-мм оригиналов.

Расчеты показали, что в процессах печати с 16-мм съемочных оригиналов только при использовании негативных пленок со структурными характеристиками на уровне кинопленки «Кодак 7247» качество 16- и 35-мм фильмокопий сопоставимо с качеством 35-мм фильмокопий, получаемых с 35-мм съемочных оригиналов на пленке ЛН-8 (см. табл. 6, схемы 2 и 3). На остальных этапах процесса замена кинопленок одного типа на другой (с лучшими структурными характеристиками) не дает существенного выигрыша в качестве изображения.

При съемках на 16-мм пленке ЛН-8 получить фильмокопии удовлетворительного качества в данных процессах печати невозможно. Производство фильмов на пленках 16-мм формата только отечественного производства осуществимо в перспективе после разработки и выпуска кинопленки ЛН-9.

Основная масса фильмокопий 16-мм формата в данный момент изготавливается по схеме 4 (см. табл. 6) с использованием пленок отечественного

Таблица 6. Нормированные критерии качества изображения для различных схем процессов с контратипированием

Номер схемы	Формат негатива, мм, и тип кино- пленки	Кинокопи- ровальный аппарат	Формат про- межуточно- го позитива, мм, и тип кинопленки	Кинокопи- ровальный аппарат	Формат контратипа; мм, и тип кинопленки	Кинокопи- ровальный аппарат	Формат по- зитива, мм, и тип кино- пленки	Нормированные критерии		
								резкости	зарисовки	общеченный, обобщенный, резкости
1	16 ЛН-8	TOP-LA	35 КП-М	OZX	35 КП-М	BХ	35 ЦП-8Р	0,52	0,63	0,59
2	16 «Кодак 7247»	TOP-LA	35 КП-М	OZX	35 КП-М	BХ	35 ЦП-8Р	0,37	0,39	0,38
3	35 ЛН-8	OZX	35 КП-М	OZX	35 КП-М	BХ	35 ЦП-8Р	0,36	0,39	0,38
4	35 ЛН-8	OZX	35 КП-М	23УТО-1 (через осно- ву)	32 (2×16) КП-М	25КМК-1	32 (2×16) ЦП-8Р	0,57	0,43	0,51
5	35 ЛН-8	OZX	35 КП-М	23УТО-1 (через осно- ву)	32 (2×16) «Кодак 7243»	25КМК-1	32 (2×16) ЦП-11	0,37	0,35	0,36
6	35 ЛН-8	OZX	35 КП-М	OZX	35 КП-М	25АМО-1 (через ос- нову)	32 (2×16) ЦП-11	0,33	0,36	0,35

производства. Эти фильмокопии по качеству уступают фильмокопиям 35-мм формата.

Контратипная кинопленка «Кодак 5243» («Кодак 7243») не всегда рационально применяется при изготовлении исходных материалов. Наибольший качественный эффект от использования пленки «Кодак 7243» достигается при печати 16-мм контратипов (2×16-мм), при этом позитивы с указанных контратипов следует изготавливать на позитивной пленке высокого качества, например на ЦП-11. При печати 35-мм промежуточных позитивов на кинопленке «Кодак 5243» качество 16-мм фильмокопий улучшается незначительно.

Наилучшее качество 16-мм фильмокопий обеспечивается при технологическом процессе по схеме 6 (см. табл. 6) с печатью узкопленочных копий с 35-мм контратипа на позитивную пленку ЦП-11. В данной схеме на всех этапах производства применяются отечественные кинопленки, и по приведенным в таблице критериям 16-мм фильмокопии не уступают 35-мм (на пленке ЦП-8Р).

Практическое применение 16-мм кинопленок при производстве кинофильмов в настоящее время ограничивается в основном уровнем структурных характеристик негативных пленок, выпускаемых отечественной промышленностью. Однако с учетом перспектив совершенствования кинопленок представляется целесообразным уже сейчас приступить к более широкому использованию 16-мм пленок при производстве телевизионных, хроникально-документальных, учебных, заказных и других фильмов.

Для этого на одной из киностудий следует создать участок по производству фильмов с применением для съемок кинопленки 16-мм формата.

Выпуск же фильмокопий необходимо осуществлять по двум технологическим схемам в зависимости от требуемого формата фильмокопий:

с применением 16-мм пленок на всех этапах производства фильма;
с переводом изображения из 16-мм формата в 35-мм.

В настоящее время в обеих схемах при съемке надо использовать кинопленку «Кодак 7247» или другую пленку, не уступающую ей по качеству. На остальных стадиях процесса можно применять, как следует из табл. 6, пленки отечественного производства.

Освоение нового процесса с использованием кинопленки «Кодак 7247» или аналогичной позволит отработать особенности технологии и приобрести опыт работы с узкой пленкой, который в дальнейшем будет применен при работе с отечественными кинопленками. Возможность широкого применения 16-мм пленок в фильнопроизводстве откроется с завершением работ по созданию негативной цветной кинопленки ЛН-9 со значительно улучшенными структурными характеристиками.

Для учебных фильмов, заказываемых в 16-мм формате небольшими тиражами, целесообразно опробовать технологический процесс печати с использованием пленок, выпускаемых отечественной промышленностью в настоящее время. В этом случае фильмокопии можно печатать непосредственно с негатива.

На начальном этапе в связи с небольшими объемами следует рассмотреть вопрос о централизованной обработке и печати 16-мм киноматериалов. При этом необходимо учесть, что проблема применения 16-мм формата кинопленок связана с освоением и

внедрением в производство фильмов иммерсионной печати и повышением культуры производства в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голдовская М. Е. О съемке телевизионных фильмов на 16-мм пленке. — Техника кино и телевидения, 1973, № 3, с. 36—38.

2. Яцевич З. И. Производство 16-мм художественных телефильмов на киностудиях. — Техника кино и телевидения, 1973, № 11, с. 40—42.

3. Solo S. P. 16mm for TV -It All Depends. — JSMPT, 1973, 82, N 6, p. 465—468.

4. Кудряшов А. Н. О преимуществах съемки научных и учебных фильмов на 16-мм кинопленку. — Техника кино и телевидения, 1977, № 2, с. 3—7.

5. Михеев Ю. О техническом качестве 16-мм кинематографа. — Киномеханик, 1979, № 3, с. 41—44.

6. Комар В. Г. Информационная оценка качества изображения кинематографических систем. — Техника кино и телевидения, 1971, № 10, с. 9—22.

7. Бектикова З. А., Комар В. Г. Информационная оценка качества изображения различных систем кинематографа. — Техника кино и телевидения, 1978, № 3, с. 3—10.

Всесоюзный научно-исследовательский кинофотоинститут

УДК 771.351.76:778.53]-519

Комплект аппаратуры КЭП-15

Э. Н. Гриненко, Ю. М. Кузнецов

Центральным конструкторским бюро киноаппаратуры НПО «Экран» разработан новый, мало-габаритный комплект унифицированных устройств КЭП-15 для управления параметрами объективов с переменным фокусным расстоянием. Данный комплект предназначен для использования с объективами 35ОПФ15-1, 35ОПФ16-1, 35ОПФ18-1, 35ОПФ19-1, 35ОПФ21, 35ОПФ25-2 и имеет следующие варианты исполнения:

КЭП-15.000, КЭП-15.000-01 — для управления фокусным расстоянием объективов с моментом вращения шкал фокусного расстояния соответственно не более 0,2 и 0,4 Н·м;

КЭП-15.000-02 — для управления диафрагмой;

КЭП-15.000-03 — для управления дистанцией наводки на резкость.

Комплект позволяет плавно изменять фокусное расстояние объектива с регулируемой скоростью отработки параметра, предварительно задавать пределы изменения фокусного расстояния (при управлении от пульта), а также обеспечивать отработку значений фокусных расстояний, дистанций и диафрагмы в соответствии со значениями, устанавливаемыми на органах управления.

Основные технические параметры комплекта КЭП-15

Время изменения фокусного расстояния (от минимального до максимального), с	5—180
Минимальное время изменения дистанции и диафрагмы, с, не более	1,5
Точность отработки угловых положений, град дистанции	±0,5
диафрагмы и фокусного расстояния (при управлении от пульта), не менее	±1
Уровень шума на расстоянии 0,75 м от сервопривода, дБ, не более	
КЭП-15.000, КЭП-15.000-01	32
КЭП-15.000-02, КЭП-15.000-03	38
Напряжение питания, В	15 ⁺³ _{-1,5}
Масса, кг, не более	1,15

Общий вид комплекта КЭП-15 представлен на рис. 1, а его принципиальная схема — на рис. 2.

В качестве исполнительного элемента в устройстве использован двигатель постоянного тока типа ДПМ, который расположен в сервоприводе 14М23, устанавливаемом непосредственно на объективе. Частота вращения электродвигателя задается потенциометром R_1 ручки управления или потенциометром R^3 пульта управления, а направление его вращения — направлением поводка ручки управления либо нажатием соответствующих клавиш на пульте.

Для регулировки скорости отработки параметра в заданных пределах в устройствах КЭП-15.000 и КЭП-15.000-01 применена схема управления с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ) и тахо-

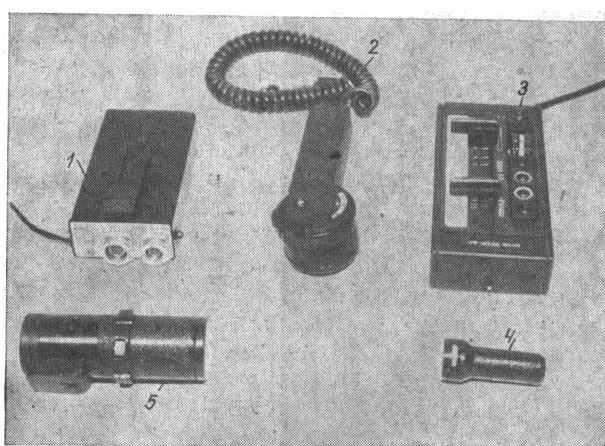


Рис. 1. Общий вид комплекта КЭП-15:

1, 2 — соответственно блок и ручка управления; 3 — пульт; 4 — датчик угла; 5 — сервопривод

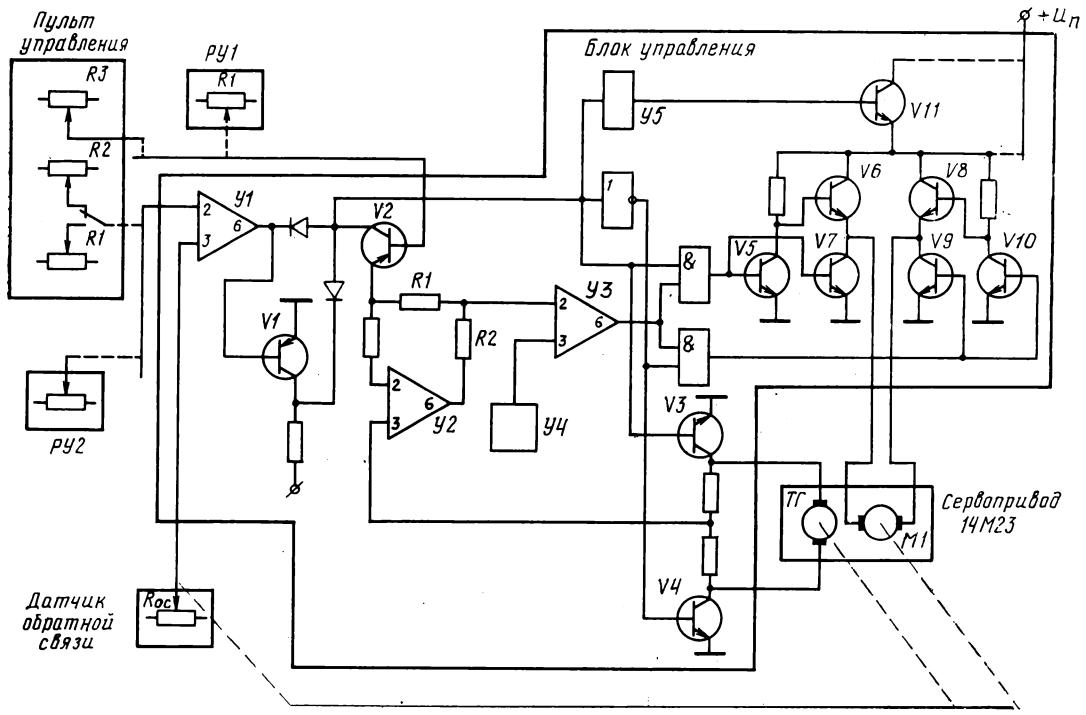


Рис. 2. Принципиальная схема комплекта

метрической обратной связью, включенной параллельно сигналу управления. Направление вращения двигателя изменяют с помощью электронного коммутатора. Схема состоит из генератора пилообразного напряжения U_4 , модулятора U_3 для формирования сигнала с ШИМ, усилителя сигнала рас согласования частоты вращения U_2 , резисторной матрицы R_1-R_2 , установленной на управляющем входе модулятора, электронного коммутатора V_3-V_4 и мостового регулятора мощности V_5-V_{10} .

Вал исполнительного двигателя связан кинематически жестко с валом тахогенератора TG и движком потенциометра обратной связи R_{oc} . При повороте поводка ручки управления RY_1 в любую сторону от среднего положения напряжение, снимаемое с движка потенциометра R_1 через эмиттерный повторитель и резисторную матрицу, поступает на вход 2 модулятора. На вход 3 модулятора подается пилообразное напряжение с генератора U_4 . На выходе 6 модулятора формируется импульсный периодический сигнал, длительность которого обусловливается величиной управляющего напряжения. В зависимости от направления вращения, определяемого направлением поворота поводка ручки управления, сигнал ШИМ через электронный коммутатор поступает на один из входов мостового регулятора, обеспечивая требуемые величину и полярность напряжения питания двигателя. На вход 2 усилителя U_2 поступает управляющее напряжение от ручки управления RY_1 , а на вход 3 — напряжение с тахогенератора (через

электронный коммутатор). При соответствии скорости отработки параметра установленному значению, напряжение на выходе усилителя U_2 равно нулю. При случайном уменьшении этой скорости на выходе усилителя появляется отрицательное напряжение, приходящее через резисторную матрицу на вход 2 модулятора. Длительность импульсов на выходе модулятора возрастает, что увеличивает среднее значение напряжения питания электродвигателя до величины, необходимой для определения возросшего момента нагрузки с установленной скоростью. При случайном увеличении этой скорости происходит обратный процесс, уменьшающий среднее значение напряжения питания двигателя. Применение в схеме управления резисторной матрицы на входе модулятора, обеспечивающей суммирование сигнала управления с усиленным сигналом тахогенератора в требуемом соотношении, позволило поднять нагрузочную характеристику сервопривода в области малых частот вращения. Кроме того, разработка электронного коммутатора, основанного на подключении в зависимости от выбранного направления одного из выводов тахогенератора к нулевому потенциалу, позволила выделять, а следовательно, обрабатывать и использовать напряжения тахогенератора в пределах 10—20 мВ, что невозможно при диодной коммутации. Для усиления указанных напряжений используется усилитель U_2 с коэффициентом усиления $K_u \geq 1000$. Таким образом, кроме получения требуемого диапазона регулирования скорости от-

работки параметра обеспечена надежная стабилизация любого значения установленной скорости при значительных изменениях момента нагрузки.

Для отработки угловых положений в схеме имеются усилитель U_1 и инвертор V_1 , расположенные в блоке управления. Требуемые значения фокусных расстояний в устройствах КЭП-15.000 и КЭП-15.000-01 устанавливаются с помощью потенциометров R_1 и R_2 пульта, а значения дистанции и диафрагмы в устройствах КЭП-15.000-02 и КЭП-15.000-03 — с помощью потенциометра R_1 в ручке управления P_{U2} . При повороте потенциометра с помощью движка на пульте или поводка на ручке управления на выходе усилителя U_1 появляется полный сигнал, полярность которого определяет направление вращения двигателя. При подходе подвижного компонента объектива к заданной точке амплитуда сигнала уменьшается, вызывая снижение скорости отработки параметра, необходимое для исключения возбуждения автоколебаний системы. Коэффициент усиления усилителя U_1 выбирается также большим ($K_u \geq 1000$) для обеспечения требуемой точности отработки. Ввиду того что скорость отработки значений дистанции и диафрагмы постоянна и равна максимальному значению, в устройствах КЭП-15.000-02 и КЭП-15.000-03

из блока управления исключен ряд узлов схемы, имеющихся в КЭП-15.000 и КЭП-15.000-01 (модулятор U_3 , генератор U_4 , усилитель U_2 , а из сервопривода — тахогенератор TG). Требуемое снижение скорости при подходе к заданному положению в этих устройствах обеспечивается регулированием напряжения питания мостового регулятора с помощью усилителя U_5 и транзистора V_{11} , установленных в блоке управления.

Все устройства для управления любым параметром объектива выполнены в виде функционально законченных узлов, что позволяет произвольно комплектовать при заказе устройства для использования с киносъемочной аппаратурой различного назначения. Составные части соединяются с помощью витых кабелей типа ШТС, снабженных разъемами байонетного типа. За счет использования в ряде узлов пластмасс удалось значительно снизить уровень шума работающих сервоприводов.

Комплект КЭП-15 разработан для замены морально устаревшего комплекта КЭП-5 и обладает по сравнению с последним преимуществами. Наиболее существенные из них — значительное уменьшение габаритов, металлоемкости, потребляемой мощности, расширение функциональных возможностей и повышение эксплуатационных удобств.

ЦКБК НПО «Экран»

УДК 534.843.242.001.573

Факторы, вызывающие искажения тембра звука в реверберационном процессе малых помещений

Я. Ш. Вахитов, Н. А. Смирнова

Теория и расчет изменений спектров сложных звуков в процессе реверберации помещения

В современной архитектурной акустике существуют два метода описания реверберационного процесса помещений — временный, в котором реверберация рассматривается как результат энергетического сложения звуковых сигналов, отражаемых от поверхностей помещения [1], и спектральный, основывающийся на волновой теории акустики помещений [2].

В первом методе важным фактором, несущим информацию об акустическом качестве помещения, является структура начальных отражений, т. е. длительность интервалов их следования и скорость нарастания плотности отражений во времени в промежутке 50—150 мс [1, 3]. Для фиксированной точки приема эта структура — функция размеров помещения и служит одним из физических коррелятов слуховой идентификации объема помещения.

Поэтому в технических средствах звукорежиссуры предусматриваются специальные устройства — линии задержки, позволяющие в процессе звукозаписи имитировать структуру начальных отражений [4].

Однако некоторые эксперименты, а также практические наблюдения звукооператоров показывают, что изменения имитируемой структуры начальных отражений не всегда приводят к ощущению изменения объема помещения. Например, в результате опытов по моделированию структуры начальных отражений [3] выявлено, что уменьшение интервалов следования «отражений» от 30 до 10 мс действительно вызывало у слушателей ощущение уменьшения размеров имитируемого помещения, но при дальнейшем уменьшении интервалов таких ощущений не возникало. Следовательно, слуховая различимость размеров реальных помещений малых и средних объемов (менее 500 м³, примерно соответствующим отражениям с интервалами в

10 мс), не может быть объяснена структурой начальных отражений или, по крайней мере, одним лишь этим фактором. В этом случае причину слуховой идентификации объемов необходимо искать в физических явлениях, обусловливающих изменение тембра сложного сигнала, которое отмечается в момент прекращения звучания источника звука. Искажения тембра особенно хорошо заметны в малых помещениях при прослушивании низкочастотных музыкальных инструментов протяжного звучания (орган, фагот, контрабас и т. п.).

Физическая основа этого явления становится очевидной при использовании волнового метода анализа акустических процессов в помещении [2]. Согласно волновой теории, реверберация помещения представляет собой процесс свободных колебаний объема воздуха на его собственных частотах, образующих на частотной шкале дискретный ряд. Плотность этого ряда уменьшается при уменьшении объема помещения и смещении в область низких частот. Следовательно, чем меньше объем помещения и ниже частота воспроизведенного звука, тем больше вероятность несовпадения собственных частот помещения с частотами спектральных составляющих звучания. В результате изменяется спектральный состав сложного звука при переходе от вынужденного режима колебаний объема воздуха к свободному.

Покажем, что на основе предлагаемой авторами модели объема воздуха в помещении рассмотренные изменения спектра звука поддаются расчетам.

Согласно современным представлениям [5], любую однородную распределенную систему можно строго представить в виде совокупности канонических схем или резонансных контуров, каждый из которых моделирует для фиксированной точки пространства определенную собственную форму (нормальную моду) замещаемой распределенной системы. Замкнутый объем воздуха в помещении является именно такой однородной системой, для замещения которой элементарная схема, моделирующая i -ю собственную форму помещения, должна обеспечить, во-первых, возможность достаточно длительных свободных колебаний после выключения источника и, во-вторых, требуемую остроту резонансной кривой по давлению, определяемую заданным коэффициентом потерь η или добротностью $Q=1/\eta$.

Перечисленным требованиям соответствует схема рис. 1, в которой генератор с ЭДС $p(t)$ представляет собой источник звука; m_i , c_i , r_i — параметры контура, моделирующего i -ю нормальную моду (причем характеристическое сопротивление $r_0 = \sqrt{m_i/c_i}$ должно быть для всех контуров одним и тем же, так как волновое сопротивление моделируемой среды $r_0 c_0$ от частоты не зависит); сопротивление источника r'_i обеспечивает требуемую остро-

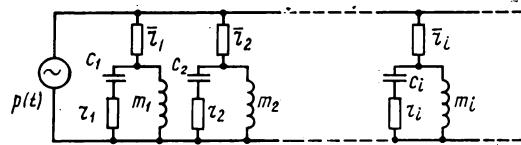


Рис. 1. Электрическая модель для расчета свободных колебаний объема воздуха в помещении на его собственных частотах

ту резонансной кривой звукового давления (напряжения) на соответствующем контуре.

Звуковой сигнал будем считать периодическим и выразим его суммой гармонических составляющих

$$p(t) = \sum_{k=1}^{\infty} A_k e^{i(\omega_k t + \varphi_k)}, \text{ где } A_k, \omega_k, \varphi_k — \text{ соответственно амплитуда, угловая частота и начальная фаза } k\text{-й составляющей.}$$

Для удобства анализа сопротивления контуров представим в нормированном относительно r_0 виде, а частоты ω_k — в безразмерной форме $v_{ki} = \omega_k / \omega_i$. Тогда безразмерное сопротивление i -го контура можно записать в следующем виде

$$z_i = \frac{1 + j v_{ki} \eta_i}{\eta_i + j(v_{ki} - 1/v_{ki})}. \quad (1)$$

На рис. 2 приведена в нормированном виде схема i -й ячейки. Согласно этой схеме

$$p_{ki} = p_k \frac{z_i}{r'_i + z_i} = p_k K_{ki},$$

где p_k — мгновенное значение звукового давления k -й составляющей спектра сигнала; p_{ki} — то же, но на i -м контуре; K_{ki} — комплексный коэффициент передачи рассматриваемой ячейки; $r'_i = r''_i/r_0$.

Используя значение z_i из (1), получим

$$K_{ki} = \frac{1 + j v_{ki} \eta_i}{(1 + r'_i \eta_i) + j[v_{ki} \eta_i + r'_i(v_{ki} - 1/v_{ki})]}.$$

Звуковое давление p_i от сложного сигнала на i -м контуре выразится суммой звуковых давлений p_{ki} от всех составляющих, т. е.

$$\begin{aligned} p_i &= \sum_{k=1}^{\infty} K_{ki} A_k e^{i(\omega_k t + \varphi_k)} = \\ &= \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(1 + j v_{ki} \eta_i) A_k e^{i(\omega_k t + \varphi_k)}}{(1 + r'_i \eta_i) + j[v_{ki} \eta_i + r'_i(v_{ki} - 1/v_{ki})]}. \end{aligned}$$

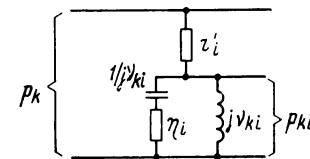


Рис. 2. Схема контура, отображающего i -ю моду помещения с параметрами, представленными в безразмерной форме

Для расчетов комплексный коэффициент передачи \dot{K}_{hi} целесообразно представить в полярной форме:

$$\dot{K}_{hi} = K_{hi} e^{j\psi_{hi}};$$

$$K_{hi} = \sqrt{\frac{1 + v_{ki}^2 \eta_i^2}{(1 + r'_i \eta_i)^2 + [v_{ki} \eta_i + r'_i (v_{ki} - 1/v_{ki})]^2}}; \quad (2)$$

$$\psi_{hi} = \arctg(v_{hi} \eta_i) - \arctg \frac{v_{ki} \eta_i + r'_i (v_{ki} - 1/v_{ki})}{1 + r'_i \eta_i}. \quad (3)$$

Поскольку нас интересует не сам спектр сигнала, а его «деформация» в реверберационном процессе, можем принять $A_k = 1$. Влияние начальных фаз спектральных составляющих рассмотрим несколько позже. Поэтому на данном этапе примем $\varphi_k = 0$. С учетом этих упрощений полный звуковой сигнал на i -м контуре можно записать в тригонометрической форме в следующем виде:

$$p_i(t) = \sum_{k=1}^{\infty} K_{hi} \cos(\omega_k t + \psi_{hi}), \quad (4)$$

где K_{hi} и ψ_{hi} определяются выражениями (2) и (3).

В произвольный момент времени $t = t_0$ сигнал, выражаемый соотношением (4), прекращается и в контурах начинается свободный колебательный процесс, выражаемый для i -го контура соотношением

$$u(t) = U_{mi} e^{-\delta_i t} \cos(\omega_i t + \theta_i), \quad (5)$$

где U_{mi} и θ_i — начальная амплитуда и фаза собственных колебаний в i -м контуре; δ_i — коэффициент их затухания; ω_i — собственная частота контура.

Момент $t = t_0$ для выражения (4) соответствует $t = 0$ для выражения (5). Следовательно, в момент выключения сигнала имеем следующие начальные условия для свободных колебаний

$$p_i(t_0) = u(t)|_{t=t_0}; \quad \left. \frac{dp_i}{dt} \right|_{t=t_0} = \left. \frac{d[u(t)]}{dt} \right|_{t=t_0}.$$

Подставив сюда выражения (4) и (5), имеем

$$U_{mi} = \frac{1}{\cos \theta_i} \sum_{k=1}^{\infty} K_{hi} \cos(\omega_k t_0 + \psi_{hi});$$

$$\theta_i = \arctg \left[\frac{\sum_{k=1}^{\infty} \omega_k K_{hi} \sin(\omega_k t_0 + \psi_{hi})}{\omega_i \sum_{k=1}^{\infty} K_{hi} \cos(\omega_k t_0 + \psi_{hi})} - \frac{\delta_i}{\omega_i} \right].$$

Совокупность значений U_{mi} и θ_i при разных i представляет собой спектр начальных амплитуд и фаз воспроизведенного в помещении сигнала после прекращения действия источника звука. По этим соотношениям авторами были рассчитаны на ЭЦВМ спектры амплитуд в частотном диапазоне 20—100 Гц для трех помещений разных объемов—20, 200 и 1000 м³ и одинаковым геометрическим

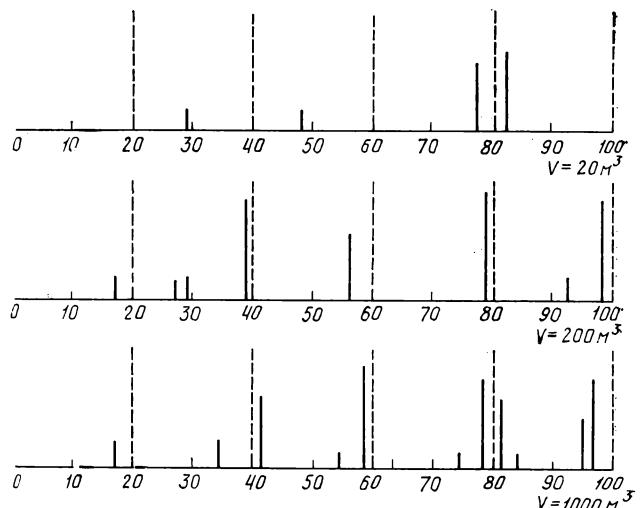


Рис. 3. Спектры сигнала-отзыва в помещениях разного объема (штриховой линией показан спектр сигнала-возбудителя)

модулем $m = l/b = b/h = 1,3$ (l , b , h — соответственно длина, ширина и высота помещения). Расчеты производились для ряда значений t_0 в пределах полупериода основного тона. Спектры для одного из значений момента выключения ($t_0 = 2 \cdot 10^{-3}$ с) в помещениях разных объемов представлены на рис. 3.

Сопоставляя спектры, приведенные на рис. 3, можно отметить следующее.

1. Спектр амплитуд сигнала, остающегося в помещении после прекращения действия источника звука, не тождествен спектру сигнала-возбудителя, а представляет собой лишь его искаженную копию. При этом чем меньше объем помещения, тем больше изменяется спектр сигнала при переходе к реверберационному режиму.

2. Изменения спектра проявляются в нарушении частотных интервалов и амплитудных соотношений спектральных составляющих сигнала-отзыва по сравнению с сигналом-возбудителем.

3. Инвариантным фактором в этих изменениях, связанных лишь с объемом помещения, является нарушение частотных интервалов, тогда как изменения амплитудных соотношений случайны и зависят от координат точки приема и момента выключения сигнала.

Как известно [6—8], структура спектра звука — один из основных физических коррелятов его тембра. Поэтому рассмотренные изменения спектров в помещениях средних и малых объемов являются главной причиной наблюдаемых в них искажений тембров низкочастотных звучаний в реверберационном режиме.

Помимо нарушений структуры спектров существует еще один немаловажный фактор, усугубляющий заметность изменений тембра при переходе от вынужденного режима колебаний воздуха:

в помещении к свободному,— исчезновение «вибрато». Физически оно обусловлено частотной или амплитудной модуляцией (с частотой 3—7 Гц) звучаний некоторых музыкальных инструментов [6, 8]. Спектр модулированного колебания имеет ширину полосы, приблизительно равную удвоенной частоте модуляции. Следовательно, для сохранения «вибрато» в процессе реверберации необходимо, чтобы интервал дискретности собственных частот был существенно меньшим, чем частота модуляции. Как видно из рис. 3, это требование в низкочастотной части спектра малых помещений не может быть выполнено.

Экспериментальное определение порогов заметности изменений спектров звуковых сигналов

В связи с рассмотренным в предыдущем разделе явлением изменения спектров звуков в реверберационном процессе малых помещений возникает вопрос о заметности таких изменений. Изменения спектров проявляются двояко: во-первых, в нарушении частотных интервалов и, во-вторых, амплитудных соотношений спектральных составляющих сигнала-возбудителя. Поэтому определение заметности изменений спектра было сведено к раздельному определению субъективных порогов сначала изменений частотных интервалов спектра при неизменных амплитудах составляющих, а затем — амплитудных соотношений при неизменных спектральных интервалах.

Первую серию опытов проводили по следующей методике. Эксперту попеременно предъявляли два синтезированных звука, состоящих из трех синусоидальных сигналов — основного тона и ближайших гармоник. Амплитуды всех гармоник (включая основной тон) были одинаковыми и соответствовали уровню 80 дБ. Первоначально оба звука были идентичны. Затем экспериментатор изменением частоты основного тона или соответствующей гармоники нарушал один из интервалов (октавный или квинтовый) первого звука до тех пор, пока эксперт не давал сигнала, что заметил разницу в звучаниях предъявляемых звуков. Во время опытов увеличивали и уменьшали интервалы. Каждому эксперту предъявляли три звука, отличавшихся по частоте основного тона — 60, 120, 240 Гц.

Результаты, полученные после обработки данных опытов с участием 15 экспертов, представлены в табл. 1.

Эти результаты позволяют отметить следующие особенности восприятия слухом изменений частотных интервалов спектра сложного звука:

чувствительность слуха к изменениям частотных интервалов спектра значительно выше, чем к изменениям частоты изолированного синусоидального звука [8, 9];

изменение гармоничности интервалов между си-

Таблица 1. Абсолютный и относительный (в скобках) пороги заметности изменений частотных интервалов спектра

Частота основного тона, Гц	Пороги заметности изменений частотных интервалов спектра, Гц (%)	
	октавного	квинтового
60	1,44 (2,40)	2,18 (3,64)
120	1,39 (1,15)	1,82 (1,52)
240	1,26 (0,53)	1,70 (0,71)

нусоидальными составляющими сложного звука воспринимается слухом как искажение звука;

наибольшая чувствительность слуха к нарушению интервального соотношения частот наблюдается в октавном интервале, т. е. между первой и второй гармониками;

с повышением высоты звука заметность нарушений гармоничности интервалов повышается в абсолютном и в особенности относительном выражении.

Во второй серии опытов использовали один звук, синтезированный из трех составляющих (основного тона и второй и третьей гармоник). Амплитуды составляющих первоначально устанавливали согласно закону $1/f$, причем амплитуда основного тона, как и в первой серии, соответствовала уровню 80 дБ.

Слушателю было предложено самому изменять (сначала увеличивать, а затем уменьшать по сравнению с первоначальным значением) амплитуду одной из составляющих при сохранении неизменными двух других и заметить момент, когда изменился тембр звука.

Проведение этой серии опытов оказалось более сложным, так как при изменении амплитуд составляющих (особенно основного тона) менялся не только тембр, но в первую очередь громкость звука. Поэтому при инструктаже и тренировке экспертов обращалось особое внимание на необходимость отвлекаться от фактора изменения громкости, сосредоточиваясь лишь на изменении тембра. Результаты этой серии опытов представлены в табл. 2.

Таблица 2. Относительные пороги заметности изменений амплитуд составляющих спектра сложного звука

Частота основного тона, Гц	Относительные пороги заметности, %		
	1-я гармоника	2-я гармоника	3-я гармоника
60	100	94	71
90	100	79	46
120	100	72	38

Из сопоставления данных табл. 1 и 2 видно, что слух значительно менее чувствителен к изменениям соотношений амплитуд спектральных составляющих звука, чем к нарушениям их интервальных коэффициентов. В процессе проведения опытов об-

наружилось еще одно важное обстоятельство: если изменения частотных интервалов воспринимались экспертами как искажения звука, обусловленные нарушением его консонансности, то нарушения соотношения амплитуд приводили к субъективным изменениям звучания, ассоциирующимся с представлением об изменении его окраски.

Выводы

1. При воспроизведении реальных звуков реверберацию малых помещений нельзя представить в виде серии ослабевающих по величине, но неизменных по характеру звуковых сигналов, так как прекращение излучения звука сопровождается переходом колебаний объема воздуха в помещении от вынужденных к свободным со скачкообразным изменением структуры спектра сигнала.

2. Изменение структуры спектра периодического сигнала выражается в нарушении гармоничности частотных интервалов спектральных составляющих и их амплитудных соотношений. Для помещения заданного объема и соотношения размеров инвариантным фактором изменения спектра является нарушение частотных интервалов, в то время как изменение амплитудных соотношений зависит от места расположения источника и приемника звука, а также момента прекращения звучания сигнала.

3. Степень изменения сигнала при его переходе к реверберационному режиму является функцией объема помещения и частоты основного тона звука: чем меньше объем и ниже частота основного тона, тем значительнее изменения спектра.

4. Отмеченные изменения спектра являются причиной тембральных искажений музыкальных звуков в помещениях малого размера, особенно заметных при воспроизведении звуков низкого регистра (от субконтрактавы до малой).

5. Результаты субъективных опытов по определению заметности изменений спектра периодического сигнала показывают, что слух весьма чувствителен к нарушению гармоничности интервалов спектральных составляющих этого сигнала и воспринимает их как искажения тембра, в то время как значительные изменения амплитудных соотношений либо остаются незамеченными, либо воспринимаются как перемена окраски звука.

6. Полученные результаты дают основание считать причиной слуховой идентификации объемов малых помещений происходящие в них при начале реверберационного процесса нарушения гармоничности спектральной структуры периодических сигналов и дискретизацию сплошных спектров непериодических звуков, приводящую к существенному изменению тембров воспроизводимых звуковых сигналов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Качерович А. Н. К вопросу об оценке качества больших помещений. — Труды НИКФИ, 1960, вып. 34, с. 36—60.
2. Болт Р., Морз Ф. Звуковые волны в помещениях. — Успехи физических наук, 1947, т. 32, с. 185, 333, 417.
3. Качерович А. Н. Акустическое оборудование киностудий и театров. — М.: Искусство, 1980, с. 239.
4. Применение цифровой обработки сигналов/Под ред. Э. Оппенгейма. — М.: Мир, 1980.
5. Скучик Е. Простые и сложные колебательные системы. — М.: Мир, 1971, с. 557.
6. Володин А. А. Электромузикальные инструменты. — М.: Музыка, 1979.
7. Вахитов Я. Ш. Теоретические основы электроакустики и электроакустическая аппаратура. — М.: Искусство, 1982, с. 415.
8. Вахитов Я. Ш. Слух и речь. — Л.: изд. ЛИКИ, 1974, с. 120.
9. Цвикер Э., Фельдкеллер Р. Ухо как приемник информации. — М.: Связь, 1971.

Ленинградский институт киноинженеров

УДК 621.395.623.64:534.6

Градуировка головных телефонов

Ю. А. Индлин

Головные телефоны широко применяют на кино-, радио- и телестудиях, при аудиометрических измерениях, в психоакустических исследованиях, в быту, т. е. во всех случаях, когда прослушивание через громкоговоритель невозможно.

Измерение электроакустических параметров головных телефонов затруднено тем, что они непосредственно контактируют с ушами слушателя и нельзя разместить обычный измерительный микрофон между телефоном и ухом. Поэтому для гра-

дуировки телефонов используют специальный прибор — «искусственное ухо», внутри которого расположен измерительный микрофон. В настоящее время общепринято применять с этой целью искусственное ухо № 4153 (рис. 1, а), которое имеет три полости ($V_1=2,5 \text{ см}^3$; $V_2=1,8 \text{ см}^3$; $V_3=7,5 \text{ см}^3$), параллельно соединенные с помощью специальных каналов, обладающих акустическими сопротивлениями и индуктивностью.

Если телефон не имеет амбушюра, то он (с по-

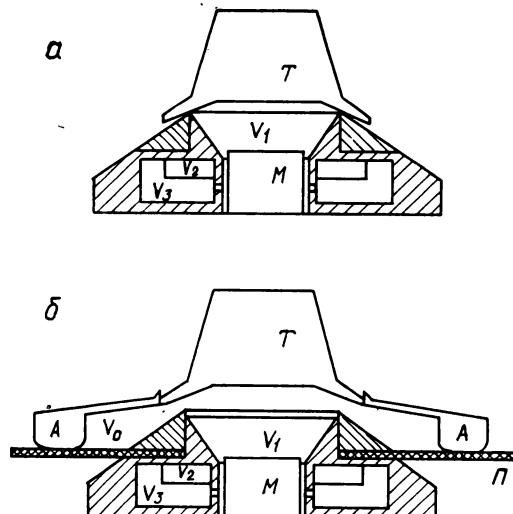


Рис. 1. Искусственное ухо (схематический вид в разрезе) с микрофоном (М):
а — телефон (Т) без амбушюра; б — телефон с амбушюром (А) на платформе-переходнике (П)

мошью специального приспособления) плотно прижимается к входному отверстию искусственного уха (см. рис. 1, а). Для градуировки телефонов с амбушюрами предлагается использовать платформу-переходник DB 0843 (рис. 1, б); при этом, однако, существенно изменяется частотная характеристика телефонов. В качестве иллюстрации на рис. 2—4 приведены частотные характеристики телефонов, измеренные без платформы-переходника (в этом случае характеристики близки к тем, которые приводятся в проспектах) и с нею; подводимое к телефону напряжение выбрано таким, чтобы при измерениях с платформой-переходником получить уровень звукового давления 90 дБ на частоте 1 кГц.

Расхождение частотных характеристик объясняется тем, что при наличии платформы-переходника капсюль телефона не прижимается плотно к входному отверстию прибора и появление нового воздушного объема V_0 между амбушюром и платформой-переходником (см. рис. 1, б) изменяет акустическую нагрузку телефона. Амбушюры телефонов K60 AKG имеют большие размеры, и при измерениях с платформой-переходником капсюль расположен довольно далеко от входного отверстия искусственного уха, в связи с чем объем V_0 оказывается на порядок больше объема V_1 . Это вызывает спад частотной характеристики (см. рис. 2), начиная с 200 Гц, а значительное расстояние между капсюлем и диафрагмой измерительного микрофона приводит к образованию стоячей волны и дополнительному спаду на частоте 3 кГц (при асимметричном размещении телефона относительно вертикальной оси искусственного уха форма частотной характеристики сохраняется, но спад на частоте 3 кГц исчезает). У телефонов DT48 Beyeler

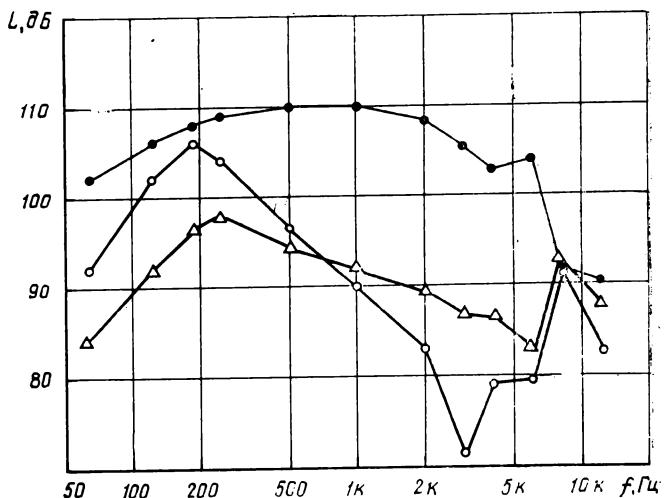


Рис. 2. Частотные характеристики головных телефонов K60 AKG при подведенном напряжении 0,48 В:
— ● — измерения без платформы-переходника;
— ○ — измерения с платформой-переходником;
— △ — реальная частотная характеристика, полученная психоакустическими методами

амбушюры меньшего размера, и между капсюлем телефона и входным отверстием прибора образуется небольшая щель. Это уменьшает звуковое давление в области низких и средних частот (см. рис. 3). И наконец, телефоны ТДС-5 «Электроника»¹

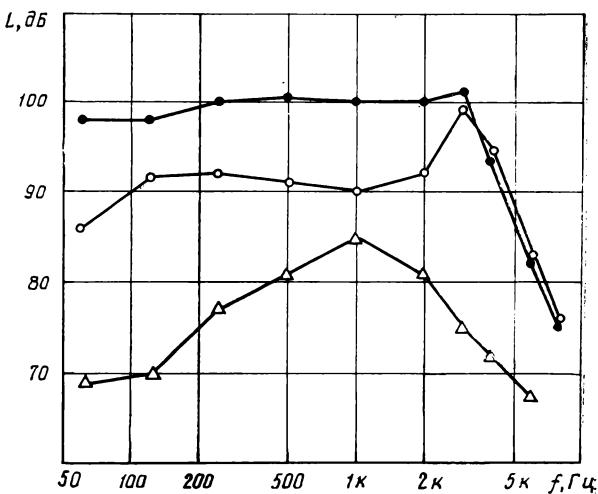


Рис. 3. Частотная характеристика головных телефонов DT48 Beyeler при подводимом напряжении 0,032 В.
Обозначения те же, что и на рис. 2

¹ Дополнительные сведения о телефонах: K60 — катушечные электродинамические телефоны закрытого типа с овальными амбушюрами, примыкающими к голове слушателя и почти не касающимися ушной раковины; DT48 — телефоны того же типа с овальными амбушюрами, частично накладывающимися на ушную раковину; ТДС-5 — ортодинамические телефоны открытого типа с круглыми амбушюрами, полностью накладывающимися на ушную раковину.

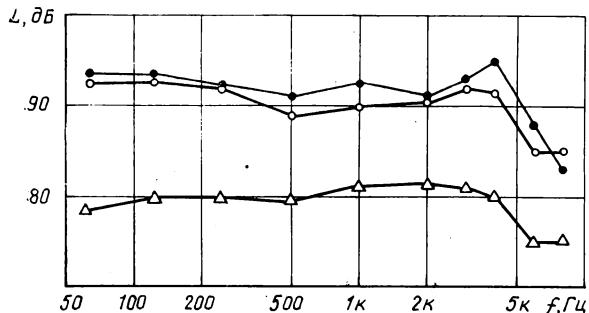


Рис. 4. Частотные характеристики головных телефонов ТДС-5 «Электроника» при подводимом напряжении 0,25 В. Обозначения те же, что и на рис. 2

имеют небольшие круглые амбушюры, практически не меняющие при использовании платформы-переходника условий контакта капсюля и входного отверстия прибора, что подтверждается частотными характеристиками (см. рис. 4).

Расхождение между характеристиками, снятыми с платформой-переходником и без нее, значительно, особенно для телефонов К60, где оно достигает 20 дБ на частоте 1 кГц и 34 дБ на частоте 3 кГц. Интересно определить зависимость уровня звукового давления от частоты в реальных условиях при использовании слушателем головных телефонов. Для этого были проведены психоакустические эксперименты, в которых участвовали трое испытуемых.

На первом этапе определяли реальную чувствительность телефонов на частоте 1 кГц. Измерения проводили в заглушенной камере. На одно ухо испытуемого надевали телефон, в то время как другое, свободное ухо было обращено к громкоговорителю. Испытуемый попеременно включал то громкоговоритель, излучавший тон частоты 1 кГц с уровнем вблизи уха 80 дБ, то головной телефон, излучавший тон той же частоты, громкость которого испытуемый, используя потенциометр в цепи телефона, должен был уравнять с громкостью тона, излучаемого громкоговорителем. Результат уравнивания фиксировался в виде напряжения на телефонах. Каждый испытуемый проводил восемь уравнений, причем начальный уровень на телефонах устанавливали попеременно то много ниже, то много выше уровня, создаваемого громкоговорителем. Чтобы исключить влияние возможного различия в чувствительности ушей испытуемого, головной телефон надевали в одной половине испытаний на левое ухо, в другой — на правое ухо. Полученные величины напряжений на телефонах усреднялись для трех испытуемых, и звуковое давление, соответствующее уровню 80 дБ, отнесенное к средней величине напряжения, давало реальную чувствительность телефонов (в отличие от «чувствительности телефонов», определяемой как отношение звукового давления, развиваемого им в камере искусственного уха, к подводимому на-

прежнию [1]). Эта методика является упрощенной модификацией метода равных громкостей [2].

На втором этапе для каждого из испытуемых были получены кривые равной громкости при прослушивании через головные телефоны по следующей принятой методике [3]. На телефоны подавали попеременно тон частоты 1 кГц реального уровня звукового давления 80 дБ и тон другой частоты, громкость которого испытуемый должен был установить равной громкости тона частоты 1 кГц по рассмотренной выше методике. Если для каждой частоты установленный уровень подаваемого на телефоны напряжения отнести к напряжению, соответствующему тону 1 кГц реального уровня 80 дБ, то получим кривую равной громкости при прослушивании через головные телефоны.

Эта кривая складывается из реальной частотной характеристики телефонов и кривой равной громкости по свободному полю. Последнюю измеряли на третьем этапе в заглушенной камере тем же методом, однако звуковое давление создавали не головными телефонами, а громкоговорителем, и измеряли в области расположения испытуемого. Расхождение между кривыми равной громкости, полученными с телефонами и в свободном поле, давало искомую реальную частотную характеристику телефонов (см. рис. 2—4).

Из приведенных данных видно, что лишь телефоны ТДС-5 (открытого типа) имеют характеристику, близкую по форме к измеренной объективно, однако реальный уровень звукового давления на 10 дБ ниже, что объясняется различиями в характере прилегания телефонов к искусственному и естественному ушам; в последнем случае неизбежно возникают щели между амбушюром и ушной раковиной, отсутствующие при объективных измерениях. Телефоны К60 и ДТ48 (закрытого типа) имеют реальные частотные характеристики, весьма существенно отличающиеся от результатов объективных измерений как с платформой-переходником, так и без нее, что связано с повышенной чувствительностью к характеру прилегания амбушюров к голове и ушам слушателя.

Выходы

- Объективные измерения электроакустических параметров головных телефонов с помощью искусственного уха неточны.

- Реальная частотная характеристика и чувствительность головных телефонов могут быть получены с помощью предложенной методики.

Л И Т Е Р А Т У РА

- Иоффе В. К., Корольков В. Г., Сапожков М. А. Справочник по акустике. — М.: Связь, 1979, с. 146.
- Беранек Л. Акустические измерения. — М.: Изд-во иностр. лит., 1952, с. 509.
- Вахитов Я. Ш. Теоретические основы электроакустики и электроакустическая аппаратура. — М.: Искусство, 1982, с. 146—147.

Термовизионный метод исследования тепловых полей в кинопроекционной аппаратуре

Л. Ф. Лысюк, И. А. Преображенский, В. Ю. Торочков

Одной из задач, связанных с развитием кинопроекционной аппаратуры, в настоящее время является исследование распределения в ней тепловых полей. Непрерывное увеличение электрической и световой мощности источников света — для стационарной аппаратуры, необходимость рационализации распределения энергии источника — для передвижной ставят задачи определения температуры отдельных узлов и деталей кинопроектора, движущейся в нем фильмокопии, а также теплового излучения проектора в целом.

Перегрев узлов и деталей кинопроектора свидетельствует о нерациональной утечке энергии источника и указывает на необходимость изменения конструкции или компоновки. Перегрев может быть уменьшен принудительным охлаждением; если эффективное охлаждение невозможно, на соответствующие температуры должны быть рассчитаны технологические допуски и смазка.

Изменение температуры фильмокопии, значительное и по амплитуде и по скорости, является одной из основных причин ее износа. Исследование распределения температуры и динамики ее изменения на обеих сторонах движущейся в кинопроекторе фильмокопии — чрезвычайно важная задача. Стоимость фильмокопии полнометражного фильма соизмерима со стоимостью кинопроектора, и обеспечение ее сохранности дает существенный экономический эффект.

Определенное значение имеет также измерение теплового излучения кинопроектора в целом как единой системы. Оно может служить основанием для расчета необходимой мощности систем кондиционирования и вентиляции киноаппаратной.

Исследованию и анализу температурных явлений в кинопроекционной аппаратуре посвящены известные работы отечественных и иностранных авторов [1 — 6]. Для измерения температуры деталей кинопроектора принято использовать термодатчики, помещаемые на исследуемую поверхность; для анализа нагрева фильмокопии используются располагаемые вблизи ее поверхности бометры, а также плавающие покрытия, термоиндикаторные краски [6]. Недостатки известных используемых методов — сложность технологии и методики измерений, дискретность результатов, трудности использования при исследовании движущейся фильмокопии.

В лаборатории техники кинопоказа НИКФИ проведены экспериментальные работы по исполь-

зованию термовизионного метода для исследования тепловых полей в кинопроекционной аппаратуре. Цель этих работ — фиксация тепловых полей и распределения температур в кинопроекторах для оперативного определения температурных режимов работы узлов и деталей и оптимизации распределения температур с целью снижения тепловой нагрузки на механизм и фильмокопию.

Как известно, термовизионные методы основаны на измерении энергии, излучаемой поверхностями исследуемого объекта, определении разностей излучаемой энергии (непосредственно связанной с разностью температур) и визуализации получаемой информации на ТВ мониторе, пленке или бумаге. Тепловизор сканирует исследуемое пространство с помощью зеркальных или призменных систем; инфракрасное излучение внутри элементарного телесного угла регистрируется высокочувствительным инфракрасным приемником, установленным в плоскости изображения. Получаемую термограмму можно исследовать либо непосредственно на экране индикатора, либо документировать тем или иным способом.

Известны различные термовизионные системы, в том числе отечественные тепловизоры «Рубин-3» (или «Факел»), «Янтарь», ТВ-03. В данных исследованиях использована универсальная инфракрасная измерительная система «Термовизион 780» фирмы AGA Infrared Systems AB (Швеция), обладающая весьма широкими возможностями.

Система анализирует инфракрасное излучение в диапазоне длин волн 3—5 мкм (вариант — 8—14 мкм). В качестве детектора используется антимонид индия (вариант — ртутно-кадмийевый теллурид), охлаждаемый жидким азотом. Принцип работы оптической системы показан на рис. 1. Могут быть использованы специально рассчитанные объективы с углом поля зрения 7° и 20° и насадочные линзы; для развертки применены врачающиеся призмы.

Частота сканирования системы $f_k = 25 \text{ с}^{-1}$; число строк на термограмме 70, число различных в строке элементов 100. Таким образом, количество информации, получаемое при пространственной локализации одного элемента термоизображения, равно

$$I_{\text{пр}} = \log_2(70 \times 100) = 12,77 \text{ бит.}$$

При визуализации термоизображения на мониторе система позволяет определить температуры с

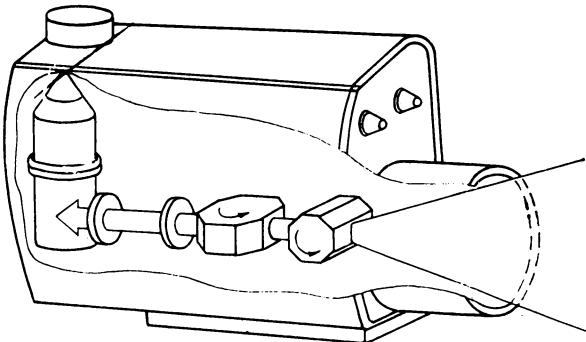


Рис. 1. Оптическая схема тепловизора фирмы AGA

разрешением 0,01 от полной величины используемого диапазона измерения температур. Следовательно, количество информации, получаемое при измерении температуры поверхности по одному элементу термоизображения

$$I_{\text{тепп}} = \log_2 100 = 6,64 \text{ бит.}$$

Полное количество информации, получаемое при однократном измерении температуры элементарного участка поверхности исследуемого объекта по термоизображению

$$I_t = I_{\text{пр}} + I_{\text{тепп}} = 19,41 \text{ бит,}$$

что является достаточно большой величиной, не достижимой в настоящее время другими методами оперативных пространственных термоизмерений.

В случае анализа термодинамических процессов возможна запись термоизображения на видеомагнитофон (принципиально — и его киносъемка с экрана монитора). При этом информационная пропускная способность термовизионной системы во времени может быть определена следующим образом:

$$I = I_{\text{т}, f_k} \approx 486 \text{ бит/с,}$$

что свидетельствует о больших динамических возможностях системы.

Регистрация термограммы — видимого аналога теплового изображения — может производиться на экранах черно-белого или цветного мониторов. В первом случае устанавливается соответствие между температурой поверхности изображаемого участка и его яркостью на экране черно-белого монитора; во втором — между температурой и условным цветом изображения. Возможно использование разнообразных комбинированных режимов отображения, прорисовка изотерм, выделение изотермических участков и т. п., а также пространственно-температурный анализ термоизображения.

По виду термограммы непосредственно или с помощью простейших вычислений можно определить температуру в любой видимой точке объекта. Кроме черно-белого или цветного изображения теплового поля исследуемого объекта на термограмме представлена температурная шкала в виде черно-белого яркостного клина или линейки ус-

ловных цветов, а также число, соответствующее разности температур между самой теплой и самой холодной индицируемыми точками исследуемого объекта (диапазон измерений).

Используемый в исследованиях прибор учитывает влияние температуры окружающей среды, что повышает точность измерения температуры объекта. На панели управления прибора высвечивается число, которое с учетом температуры окружающей среды индицируется как «0» на температурной шкале. Зная разность температур между теплой и холодной точками объекта и абсолютное значение нуля шкалы, можно сразу же определить температуру требуемого участка.

Ниже приведены примеры термограмм кинопроектора типа КН. Термограммы сфотографированы с экрана цветного монитора на комплект «Полярид» и на цветную обращаемую пленку ОРВО. В связи с трудностями полиграфического воспроизведения цветных изображений они представлены как черно-белые, с одинаковым обозначением равнотемпературных полей.

На рис. 2 приведена термограмма кинопроектора в холодном состоянии после зарядки его фильмомокопией, но до включения проекционной лампы. Отчетливо виден нагрев электродвигателя за время пробных пусков до температуры 21 °C, а также элементов задней крышки проектора за счет подогрева лампой вспомогательного освещения. Наиболее теплая точка — участок стенки напротив вспомогательной лампы — нагрета до 22,3 °C. Средняя температура лицевой панели около 20 °C, выступающие элементы конструкции (зубчатый барабан, ролики, фильмовый канал) несколько холоднее — 19,5 °C.

На рис. 3 изображена термограмма кинопроектора после 7 мин его непрерывной работы в режиме проекции. Наиболее нагреты элементы фильмо-канала и первый после него направляющий ролик, контактирующий с нагретой фильмомокопией — до 34,5 °C. Температура объектива и объек-

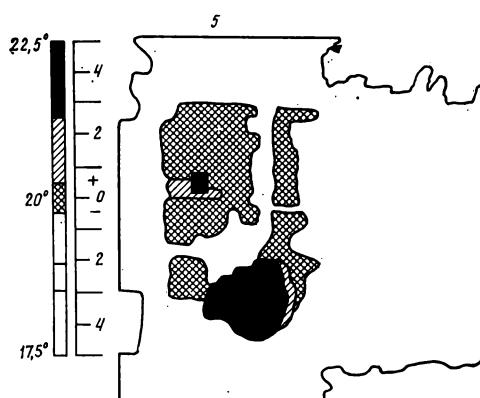


Рис. 2. Термограмма кинопроектора в холодном состоянии

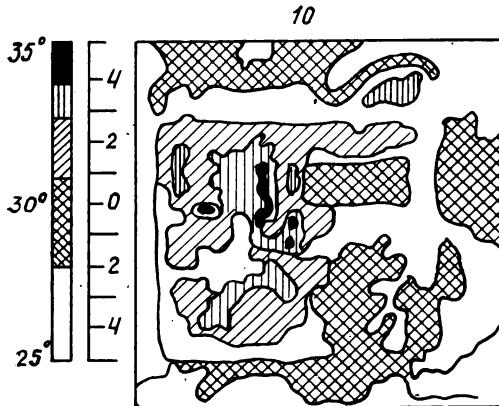


Рис. 3. Термограмма кинопроектора со стороны лентопротяжного механизма

тиводержателя $30,6^{\circ}\text{C}$; электродвигателя и лицевой панели в районе осветителя $31,4^{\circ}\text{C}$. С погрешностями не более десятых долей градуса может быть определена температура и любых других частей кинопроектора.

На рис. 4 представлена термограмма филькового канала кинопроектора со стороны объективодержателя (проекционный объектив отсутствует). Отчетливо заметна неравномерность нагрева пленки в кадровом окне, являющаяся, как известно, основной причиной ее деформации на этом участке (температура пленки в фиксируемый момент $31,2^{\circ}\text{C}$). При термографировании кадрового окна в крупном масштабе можно увидеть очень тонкие различия в изменении температуры пленки в пределах кадра. Это, в частности, дает возможность судить о степени теплообмена между пленкой, находящейся в кадровом окне, и элементами филькового канала.

Проведенные работы носят постановочный характер. Они подтверждают очевидные достоинства термовизионного метода: возможность оперативного получения необходимой информации и ее документирования, высокую потенциальную и достижимую точность, возможность исследования нагрева быстро движущейся фильмокопии, универсальность.

Термовизионный метод может получить широкое распространение при исследовании различных ки-

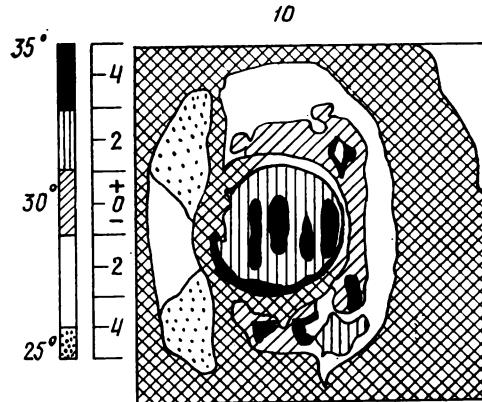


Рис. 4. Термограмма кинопроектора со стороны объективодержателя

нотехнических устройств. С его помощью могут быть исследованы и количественно описаны процессы трения в кинопроекционной и киносъемочной аппаратуре, определен и оптимизирован режим работы элементов звукотехнических устройств, оптических деталей кинопроекционных и других объективов; исследованы термодинамические процессы в проявлочных машинах; оценена равномерность освещенности экранов и т. д.

ЛИТЕРАТУРА

- Куперман А. Я., Тарасенко Л. Г. Теплообмен в кадровом окне при статической проекции. — Техника кино и телевидения, 1968, № 8, с. 14—21.
- Куперман А. Я., Тарасенко Л. Г. Расчет нагревания фильма и максимально допустимого светового потока кинопроектора. — Труды НИКФИ, 1968, вып. 57, с. 49—58.
- Надеин В. А., Куперман А. Я., Тарасенко Л. Г. Измерение нагрева и коробления фильма в кадровом окне кинопроектора. — Техника кино и телевидения, 1970, № 2, с. 7—13.
- Мельник Г. И., Бабчин А. И. Расчет температуры фильма в кадровом окне кинопроектора. — Техника кино и телевидения, 1970, № 2, с. 14—15.
- Fielinghaus K.-O. Ein Prüffilm zur Ermittlung der Wärmelastung des Kinefilms bei der Projektion. — Bild und Ton, 1962, 15, N 11, S. 322—324.
- Kolb F. J., Urbach F. Temperature-Sensitive Probes for Evaluation of Air Jets Designed to Cool Motion Picture Film. — JSMPT, 1954, 62, N 5, p. 364—376.

Всесоюзный научно-исследовательский кинофотоинститут



Направления развития и методы совершенствования телекинодатчиков

З. П. Лунева

В практике ТВ вещания для формирования программ широко применяются разнообразные киноматериалы, фонд которых непрерывно увеличивается. Вопреки прогнозам о вытеснении кинофильмов в связи с развитием электронных средств записи программ на видеоленту, пока отмечается даже некоторый рост производства ТВ фильмов и соответственно увеличение объема передач, приходящихся на долю телекинодатчиков [1]. Это способствует дальнейшему совершенствованию и развитию методов телекинопередачи.

Как известно, широкое распространение на ТВ центрах получили телекинодатчики на трубках с накоплением зарядов, которые выпускает ряд ведущих зарубежных фирм, в том числе RCA, Bosch Fernseh, Philips, Сohu, Hitachi и др. Преимуществами таких телекинодатчиков являются легкость сопряжения их оптических систем с разноформатными кинопроекторами с прерывистым движением киноленты, возможность передавать диапозитивы и кинофильмы различных форматов с помощью одного телекинодатчика, простота реализации оптико-механических систем и высокая чувствительность, что позволяет демонстрировать по телевидению прокатные фильмы, отличающиеся значительной оптической плотностью [2]. К недостаткам телекинодатчиков на трубках с накоплением зарядов относятся сложность обеспечения точного и стабильного совмещения оптических изображений с растрами передающих трубок и необходимость точного сопряжения основных характеристик трех передающих трубок. Проблема совмещения в этих телекинодатчиках решается подбором передающих трубок с идентичными геометрическими искажениями растров (в ряде случаев такой подбор производится с помощью ЭВМ), уменьшением размеров растра (при этом благодаря меньшему углу отклонения электронного луча геометрические искажения растра уменьшаются до 0,1 %), применением высокостабильных радиоэлементов и материалов, введением автоматических средств управления совмещением и корректоров пространственных искажений растров [3—5]. Существующие корректоры пространственных искажений растров, разработанные на основе цифровых методов и имеющие долговременную и оперативную цифровую память, обеспечивают точность совмещения 0,05 % по всему полю изображения. Сопряжение основных характеристик триад передающих трубок достигается их специальным подбором и введением корректоров неравномерности чувствительности трубок (и элементов оптической системы), автоматического управления балансом уровней видеосигналов и гамма-коррекции, компенсаторов светорассеяния, полных апертурных корректоров и т. д.

Существенное улучшение качества изображения в современных телекинодатчиках обусловлено, в частности, применением новых передающих трубок с улучшенными параметрами. Благодаря достижениям технологии изготовления и более совершенной конструкции новые трубы отличаются незначительным светорассеянием и ореолами, малым инерционностью, геометрическими искажениями и паразитной емкостью, высокой равномерностью чувствительности и фокусировки, улучшенной разрешающей способностью. Например, трубы с электронными пушками «диодного» типа имеют разрешающую способность 1500 ТВЛ и глубину модуляции до 90 % на отметке 400 ТВЛ [6]. Такой запас по четкости позволяет работать с уменьшенным размером растров, при котором снижаются геометрические искажения и улучшается совмещение растров и равномерность фокусировки по полю изображе-

ния. При этом также уменьшается паразитная емкость мишени трубы и соответственно возрастает отношение сигнал/шум.

Телекинодатчики в зависимости от назначения могут комплектоваться различными устройствами и даже разными передающими трубками. Так, в телекинодатчиках типа ТК-29 фирмы RCA (США), предназначенных для сравнительно небольших телецентров, используются видиконы, что позволяет при достаточно хорошем качестве изображения снизить стоимость эксплуатации аппаратуры, поскольку видиконы дешевле плюмбиконов и сатиконов. В телекинодатчиках типа ТК-29В этой же фирмы, которые используются для высококачественного вещания, применяются плюмбиконы. Телекинодатчики типа ТК-29С на трубках типа плюмбикон, предназначенные для создания ТВ программ, комплектуются автоматическими цветокорректорами, что обеспечивает высокое качество цветопередачи при записи киноматериалов на видеоленту. В целом телекинодатчики на трубках с накоплением зарядов, выпускаемые различными фирмами, обеспечивают качество изображения, соответствующее высоким требованиям современных ТВ стандартов.

Поскольку по телевидению в последнее время наряду с 35-мм и 16-мм кинофильмами демонстрируются и 8-мм кинофильмы (особенно в актуальных программах), для их передачи фирмой Thomson-CSF (Франция) разработан малогабаритный телекинодатчик на трехсигнальной трубке типа сиколор [7]. Достоинство однотрубочных телекинодатчиков заключается в простоте их настройки и эксплуатации, так как в этом случае снимается проблема совмещения растров. Недостатком их является пониженная разрешающая способность (около 300 ТВЛ в центре), что не позволяет использовать их для передачи 35-мм и 16-мм кинофильмов. Но поскольку сама 8-мм кинопленка имеет малую разрешающую способность, однотрубочные телекинодатчики пригодны для передачи фильмов малого формата. Конечно, 8-мм кинофильмы можно передавать и с помощью обычных трехтрубочных телекинодатчиков. Благодаря простоте согласования с различными форматами кинофильмов, эксплуатационной гибкости и другим преимуществам трехтрубочных телекинодатчиков на трубках с накоплением зарядов нашли применение в практике телевизионного вещания в ряде стран с различными телевизионными стандартами разложения (625/50 и 525/60).

Второй традиционный метод телекинопередачи основан на применении телекинодатчиков с бегущим лучом и непрерывным движением кинофильмов. К достоинствам телекинодатчиков с бегущим лучом относятся отсутствие проблемы совмещения растров, упрощающее процесс их настройки и эксплуатации, благоприятное распределение шума в зависимости от яркости изображения и высокая разрешающая способность. Однако данному методу телекинопередачи присущи и серьезные недостатки: сложность оптико-механических (или электронных) схем компенсации движения фильма; необходимость автоматической компенсации усадки фильма для обеспечения неискаженной чересстрочной развертки; необходимость точного-взаимного расположения полей разверток; сложность перехода на другой формат кинофильма.

Применение телекинодатчиков с бегущим лучом до недавнего времени было ограничено. Они использовались лишь в Европе, где принят стандарт разложения 625/50. Такое ограничение было обусловлено сложностью согласования частоты кинокадров с частотой полей разверток, а также недостаточными эксплуатационными возможностями (один телекинодатчик обеспечивал передачу только-

одного формата кинофильма). Однако последние работы показали, что такое согласование все же практически осуществимо, хотя оно и достигается ценой усложнения и без того сложных оптико-механических систем телекинодатчиков. Фирмой Thomson-CSF создан телекинодатчик типа TTV2530, который позволяет передавать 35-мм и 16-мм кинофильмы; переход к разноформатным фильмам осуществляется заменой оптического блока и кадрового окна телекинопроектора [8]. Согласование частоты кинокадров с частотой полей развертки здесь достигается оригинальным методом оптического удвоения раstra с помощью призмы с полуотражающими поверхностями.

Метод телекинопередачи с бегущим лучом получил дальнейшее развитие благодаря применению техники цифровой обработки сигналов. Это существенно расширило эксплуатационные возможности и улучшило технические характеристики телекинодатчиков [9, 10]. Использование кадровой памяти позволило упростить оптико-механические системы аппаратуры и обеспечить передачу диапозитивов и разноформатных кинофильмов (35-, 16- и 8-мм) одним телекинодатчиком. При этом методе каждый кинокадр записывается в ЗУ при прогрессивной развертке. Считывание соответствующей пары полей производится при чересстрочной развертке. Для записи в ЗУ аналоговые сигналы преобразуются в цифровую форму. При считывании производится обратное преобразование сигналов (рис. 1). Поскольку подобное построчно-чересстрочное преобразование производится электронными средствами, это обеспечивает неискаженную чересстрочную развертку, исключает мерцания яркости изображения на экране ТВ приемника и снимает проблему компенсации усадки кинофильма.

Переход к различным форматам достигается чисто электронными средствами без усложнения оптико-механической системы благодаря использованию разной частоты строчной развертки в режиме записи и считывания кинокадра. Кроме того, поскольку в телекинодатчиках с бегущим лучом развертка по вертикали осуществляется за счет непрерывного движения кинофильма и сканирующего луча кинескопа, здесь для перехода к различным форматам кинофильмов можно даже использовать одинаковую частоту строчной развертки в обоих режимах и регулировать вертикальный размер раstra кинескопа. В этих телекинодатчиках легко обеспечивается также передача стоп-кадра и диапозитивов, для чего достаточно установить номинальный вертикальный размер раstra.

Фирмой Rank Cintel (Англия) созданы телекинодатчики типа Mark-III с бегущим лучом и кадровой памятью (рис. 2), которые нашли применение в практике ТВ вещания для передачи 35-, 16-, 8-мм кинофильмов и диапозитивов. В этих телекинодатчиках применяются цифровые апертурные корректоры по вертикали, корректоры послесвещения люминофора, корректоры неравномерности видеосигнала, что обеспечивает высокое качество изображения. Коррекция баланса уровней цветоделенных видеосигналов производится вручную или автоматически. Оперативное управление этими телекинодатчиками при передаче программы в эфир может производиться с помощью программируемого ЗУ, которое обеспечивает выбор нужных кинокадров, коррекцию центровки растров при передаче широкоэкраных кинофильмов, коррекцию баланса уровней видеосигналов и сигналов звукового сопровождения и ряд других регулировок. При предварительном просмотре кинофильма в ЗУ осуществляется запоминание требуемого цветового баланса для различных кадров этого фильма, что позволяет получить хорошее качество цветопередачи. Применение такого устройства позволяет оператору быстро производить нужную коррекцию и значительно упрощает работу обслуживающего персонала во время передачи программы в эфир, хотя требует довольно длительной предварительной работы при подготовке передачи.

Третий метод телекинопередачи основан на применении однострочных ПЗС-преобразователей и кадровой пам-

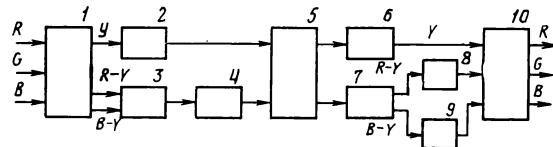


Рис. 1. Структурная схема устройства построчно-чересстрочного преобразования видеосигналов в телекинодатчиках с кадровой памятью

1 — матрица; 2, 4 — АЦП; 3, 7 — коммутатор; 5 — ЗУ; 6, 8, 9 — ЦАП; 10 — обратная матрица

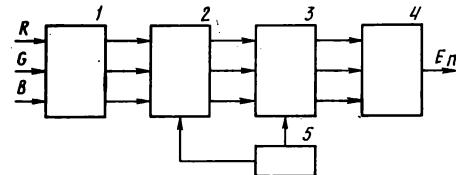


Рис. 2. Структурная схема видеотракта телекинодатчика бегущего луча с кадровой памятью

1 — усилитель и корректор послесвещения; 2 — гамма-корректор, апертурный корректор, цветокорректор и матрица; 3 — АЦП, ЗУ и ЦАП; 4 — кодер; 5 — блок управления

мятия. В телекинодатчиках на однострочных ПЗС-преобразователях развертка по вертикали производится благодаря непрерывной протяжке кинофильма. Четные и нечетные строки полного кадра, последовательно записанные в ЗУ, считаются поочередно, образуя два поля. Такие телекинодатчики позволяют передавать 35-мм, 16-мм и широкоэкраные кинофильмы, что достигается изменением формата записи (частоты строчной развертки) при сохранении формата считывания. Частота строчной развертки в режиме записи определяется необходимостью согласования интервала полевого гашения с промежутком между кинокадрами [11]. Это согласование времени и сопряжение форматов обеспечивается чисто электронными средствами благодаря использованию кадровой памяти.

Однострочные ПЗС-преобразователи имеют ряд преимуществ по сравнению с передающими трубками: малые размеры и массу, высокую механическую прочность, долговечность, незначительное потребление энергии. Однако наряду с достоинствами они имеют и недостатки, обусловленные в основном несовершенством технологии их изготовления. К недостаткам ПЗС относятся неодинаковая чувствительность различных элементов, создающая паразитный узор в виде вертикальных полос, низкая чувствительность в коротковолновой области оптического спектра и неблагоприятное спектральное распределение шума. Кроме того, в телекинодатчиках на ПЗС, как и в телекинокамерах на трубках с накоплением зарядов, требуется совмещать три изображения и обеспечивать сохранение совмещения в процессе эксплуатации. Наконец, в отличие от телекинодатчиков с бегущим лучом, телекинодатчики на однострочных ПЗС не позволяют передавать диапозитивы, если не производить специальную оптическую или механическую развертку. Однако, несмотря на указанные технические проблемы, ведущими зарубежными фирмами уже созданы телекинодатчики на однострочных ПЗС, которые применяются на телевизионных центрах.

Фирмой Bosch Fernseh (ФРГ) созданы телекинодатчики цветного телевидения типа FDL-60, в которых применяются однострочные ПЗС-преобразователи на 1024 элемента. В них коррекция неоднородности чувствительности различных элементов осуществляется следующим образом. Неоднородность чувствительности элементов ПЗС при равномерном освещении белым светом и значе-

ния темнового тока каждого элемента ПЗС в виде цифровых кодов предварительно фиксируются в двух ППЗУ небольшой емкости, и затем записанные значения используются для компенсации неравномерности видеосигнала, создаваемого ПЗС [12]. При этом также дополнительно корректируются искажения видеосигнала, обусловленные неравномерностью освещенности фильма, и неоднородностью пропускания элементов оптической системы.

Компенсация низкой чувствительности ПЗС в синей области спектра осуществляется подбором образцов ПЗС по характеристикам спектральной чувствительности и применением проекционных ламп с максимумом излучения в синей области спектра.

Проблема совмещения трех изображений и сохранения совмещения в процессе эксплуатации достигается за счет высоких требований к идентичности деталей оптической системы и размерам самих ПЗС.

В телекинодатчиках типа FDL-60 применяется управление протяжкой киноленты (в цифровой форме), цветокоррекция, автоматическая регулировка освещенности, апертурная коррекция, что обеспечивает высокие параметры телекинодатчиков, отвечающие требованиям современных ТВ стандартов.

Что касается ПЗС-матриц, то пока еще в силу ряда недостатков они не нашли применения в телекинодатчиках (к дефектам ПЗС-матриц относятся недостаточная разрешающая способность, неравномерность чувствительности элементов матрицы и сложность совмещения растром трех матриц).

Недавно появилось сообщение о том, что фирмой Magcopi (Англия) создан телекинодатчик типа B3410 на односторонних ПЗС-преобразователях свет/сигнал, в котором обработка видеосигналов производится в основном цифровыми методами, что отличает его от ранее реализованных телекинодатчиков [13]. Применение цифровой техники обеспечивает стабильность параметров телекинодатчиков, повышает их надежность в работе и значительно сокращает время на настройку и обслуживание. Благодаря использованию кадровой памяти один телекинодатчик позволяет передавать 35- и 16-мм позитивные и негативные кинофильмы. С помощью дополнительного устройства также обеспечивается демонстрирование 8-мм кинофильмов. Управление лентопротяжным механизмом кинопроектора и видеотрактом телекинодатчика производится с помощью микропроцессора, что существенно упрощает настройку и эксплуатацию аппаратуры. В видеотракте телекинодатчика типа B3410 осуществляется апертурная коррекция и коррекция контуров изображения, гамма-коррекция (с изменяемой степенью нелинейности амплитудной характеристики), электронная цветокоррекция, управление балансом уровней видеосигналов и др. Структурная схема видеотракта этого телекинодатчика приведена на рис. 3. С выходов ПЗС-преобразователей видеосигналы основных цветов E_R , E_G , E_B после усиления и фильтрации в усилителе поступают на аналого-цифровой преобразователь и далее, уже в цифровой форме, кодированные двоичным одиннадцатиразрядным кодом, подаются на корректор, в котором производится коррекция нелинейных искажений амплитудной характеристики видеотракта телекинодатчика «от света до света». Сигналы после гамма-коррекции матрицируются в электронном цветокорректоре (входящем в состав корректора) и поступают на матрицу, на выходе которой образуются яркостный и цветоразностные сигналы. Далее в преобразователе осуществляется построчно-чересстрочное преобразование этих сигналов. Затем яркостный сигнал поступает на вход полного апертурного корректора, выход которого соединен с цифроаналоговым преобразователем. На другие входы цифроаналогового преобразователя поступают цветоразностные сигналы с выходов преобразователя. С выходов преобразователя сигналы в аналоговой форме подаются на входы обратной матрицы и далее на кодер

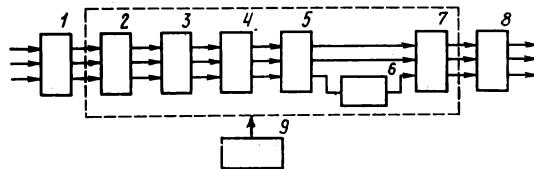


Рис. 3. Структурная схема видеотракта телекинодатчика типа B3410 на односторонних ПЗС-преобразователях с цифровой обработкой видеосигналов и кадровой памятью
1 — усилитель и корректор неравномерности; 2 — АЦП; 3 — гамма-корректор и цветокорректор; 4 — матрица; 5 — построчно-чересстрочный преобразователь; 6 — апертурный корректор; 7 — ЦАП; 8 — обратная матрица; 9 — микропроцессор

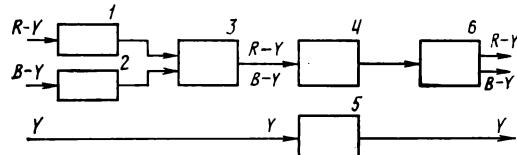


Рис. 4. Структурная схема построчно-чересстрочного преобразователя телекинодатчика типа B3410

1, 2 — усилитель; 3, 6 — коммутатор; 4, 5 — ЗУ на кадр изображения

(на рисунке не показан). Все функции управления видеотрактом выполняет микропроцессор.

Структурная схема построчно-чересстрочного преобразователя телекинодатчика типа B3410 показана на рис. 4. В этом преобразователе имеются два ЗУ на кадр изображения. Одно из них предназначено для яркостного сигнала, второе — для цветоразностных.

Для коррекции искажений цветопередачи, обусловленных вредными поглощениями света красителями кинопленки, в телекинодатчике типа B3410 используется устройство электронной цветокоррекции, благодаря которому также можно уменьшить и погрешности цветопередачи, вызванные отличием реальных характеристик спектральной чувствительности телекинодатчиков от требуемых расчетных (идеальных) характеристик. Обычно в практике ТВ вещания чаще всего применялись электронные цветокорректоры со схемой линейного матрицирования видеосигналов E_R , E_G , E_B , отличавшиеся относительной простотой реализации, но они исправляли только искажения насыщенности и цветового тона, не корректируя при этом ошибки в отношениях яркостей отдельных участков ТВ изображения. Такая коррекция не обеспечивала повышения качества изображения на темных цветах кинофильмов. Поэтому в телекинодатчике типа B3410 применена более сложная и совершенная схема электронной цветокоррекции с нелинейным матрицированием. В этом цветокорректоре, структурная схема которого дана на рис. 5, сигналы основных цветов E_R , E_G , E_B (в цифровой форме) поступают на входы логарифмического усилителя. С выходов этого усилителя сигналы в виде логарифмических функций $-\lg E_R$, $-\lg E_G$, $-\lg E_B$ поступают на входы матрицы. Поскольку такое матрицирование логарифмов сигналов аналогично фотографическому маскированию, осуществляемому при изготовлении кинофильмов на позитивной кинопленке [14], подобные цветокорректоры (иногда также называемые устройствами маскирования) позволяют компенсировать искажения цветопередачи на темных участках ТВ изображения.

Таким образом, применение кадровой памяти, цифровых методов обработки и управления, различных корректирующих устройств и автоматических средств регулирования, усовершенствованных передающих трубок, кине-

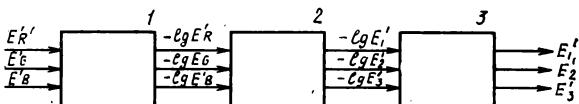


Рис. 5. Структурная схема электронного цветокорректора (устройства маскирования) телекинодатчика типа В3410
1 — логарифмический усилитель; 2 — матрица; 3 — анти-логарифмический усилитель

скопов и односторонних ПЗС-преобразователей позволило создать телекинодатчики, параметры которых соответствуют высоким требованиям современных телевизионных стандартов. Применение цифровой схемотехники позволило упростить реализацию оптико-механических систем телекинодатчиков с непрерывным движением кинофильмов, повысить стабильность параметров, упростить регулировку и обслуживание телекинодатчиков и существенно расширить их эксплуатационные возможности и область применения. Современные телекинодатчики с улучшенными параметрами непосредственно используются для демонстрации киноматериалов по телевидению, контроля качества фильмов в кинолабораториях, создания ТВ программ (записи изображений на видеоленту).

ЛИТЕРАТУРА

1. Rottaler M. Gedanken für der seitigen Situation und Zukunft der Films in Fernsehen. — Fernseh und Kino-Teknik (BRD), 1980, 34, N 4, S. 115—118.
2. Лунева З. П., Сорока Е. З. Новые методы телекинопередачи с использованием кадровой памяти. — Техника кино и телевидения, 1981, № 4, с. 38—41.
3. Лунева З. П. Устройства автоматики в телевидении.

кинопроекционной аппаратуре. — Техника средств связи, сер. Техника телевидения, 1980, вып. 3, с. 17—28.

4. Лунева З. П. Автоматические средства управления совмещением в профессиональной аппаратуре цветного телевидения. — Техника средств связи, сер. Техника телевидения, 1979, вып. 3, с. 28—35.

5. Хесин А. Я., Хлебородов В. А. Внестудийные ТВ средства на международной выставке по телевидению. — Техника кино и телевидения, 1981, № 11, с. 64—69.

6. Ogatsu C. J. Сатикон с электронной пушкой диодного типа. — J. Inst. Telev. Eng. Jap., 1980, 34, N 8, p. 726—730.

7. Aschen R. Les télécinémas en procédé Super-8. Toute électron., 1979, N 443, p. 57—62.

8. Lestang A. Le nouveau télécinéma Thomson-CSF convertible 35/16mm TTV2530. — Revue technique Thomson-CSF, 1979, 11, N 3, p. 676—690.

9. Millward J. D. Neue Entwicklungen für die Anwendung Digitale Techniken bei der Filmabtastung. — Rundfunktechn. Mitt., 1980, N 3, S. 101—104.

10. Mark-III Flying Spot Telecine. Проспект фирмы Bank Cintel.

11. Roetsch D. Fortschritte der Filmabtastung durch neue Methoden der Signalverarbeitung und Bildspeicherung. — «7 Jahrenstaltung der FKTG», 1979, September, S. 2—11.

12. Лунева З. П., Новаковский С. В. Проблемы создания телекиноаппаратуры на односторонних ПЗС. — Техника кино и телевидения, 1980, № 2, с. 29—32.

13. Matchell R. The Marconi B 3410 Line-array Telecine. — Communication and Broadcasting, 1982, 7, N 2 (W6017), p. 14—18.

14. Новаковский С. В. Цветное телевидение. (Основы теории цветово-воздействия). — М.: Связь, 1975.



Авторские свидетельства

УСТРОЙСТВО АВТОМАТИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ КООРДИНАТНЫХ ИСКАЖЕНИЙ ТВ ИЗОБРАЖЕНИЯ
«Устройство автоматической коррекции координатных искажений ТВ изображения, содержащее последовательно соединенные синхронизатор, первый блок памяти, первый цифроаналоговый преобразователь, блок строчной развертки, ТВ датчик, перед оптическим входом которого расположена тест-таблица, квантователь, а также преобразователь времени — код, управляющий вход которого соединен с первым выходом синхронизатора, третий выход которого соединен с первым выходом синхронизатора, третий выход которого соединен с первым выходом первого цифроаналогового преобразователя, при этом первый вход синхронизатора, к которому подключен синхронход блока кадровой развертки, является входом кадровых синхроимпульсов, второй вход синхронизатора, к которому подключен синхронход блока строчной развертки, является входом строчных синхроимпульсов, причем выход блока кадровой развертки соединен с соответствующим входом ТВ датчика, отличающейся тем, что с целью повышения точности коррекции, введены последовательно соединенные блок выбора строба, накопитель, экстремальный регулятор, коммутатор, второй блок памяти и второй цифроаналоговый преобразователь, выход которого подключен к второму входу блока кадровой развертки, а также генератор сигнала теста, синхронход которого соединен с вторым выходом синхронизатора, последовательно соединенные блок совпадения и детектор рассовмещений, второй выход которого соединен с выходом генератора сигнала теста, а выход — с информационным входом преобразователя времени — код, при этом первый вход блока совпадений соединен с выходом квантователя, а второй вход — с первым выходом блока выбора строба, второй выход которого соединен с управляющим входом коммутатора, второй выход которого соединен с вторым входом блока памяти, первый выход синхронизатора подключен к адресным входам второго блока памяти и блока выбора строба, третий выход синхронизатора подключен к синхронходу второго цифроаналогового преобразователя, а четвертый выход синхронизатора подключен к второму входу экстремального регулятора, первый выход синхронизатора соединен с вторым входом блока выбора строба, а выход преобразователя времени — код соединен с вторым входом накопителя».

Авт. свид. № 1012456, заявка № 3356214/18-09, кл. Н04N 5/26, приор. от 18.11.81, опубл. 15.04.83

Заявитель ЛИАП.

Авторы: Зыков И. Я., Ромашов Б. А., Тимофеев Б. С., Уханов С. П. и Бычков Б. Н.
ЦИФРОВОЙ КОМПЕНСАТОР ВЫПАДЕНИЙ ВОСПРОИЗВОДИМОГО ТВ СИГНАЛА

«Цифровой компенсатор выпадений воспроизведенного ТВ сигнала, содержащий блок памяти, включенные последовательно первый регистр хранения и первый ключевой каскад, последовательно соединенные счетчики адресов записи и второй ключевой каскад, подключенный к адресному входу блока памяти, включенные последовательно детектор выпадения, вход которого является вторым входом устройства, и формирователь импульсов выпадений, счетчики адресов считываия и формирователь синхросигналов, выходы которого подключены к тактовым и установочным входам счетчиков адресов записи и считываия, а также к тактовым входам блока памяти, второго ключевого каскада и установочному входу формирователя импульсов выпадений, отличающиеся тем что с целью расширения функциональных возможностей путем увеличения полноты загрузки объема блока памяти при сохранении параметров воспроизведенного ТВ сигнала в него введены последовательно соединенные первый формирователь строба и третий ключевой каскад, первый информационный вход которого подключен к выходу формирователя импульсов выпадений, а второй объединен с дополнительным входом блока памяти, последовательно соединены второй регистр хранения, четвертый ключевой каскад, элемент ИЛИ и арифметический блок, выход которого подключен к второму входу второго ключевого каскада, последовательно соединенные пятый ключевой каскад и третий формирователь строба, включенные между дополнительным входом блока памяти и вторым управляющим входом арифметического блока, и второй формирователь строба, подключенный к управляющим входам четвертого и пятого ключевых каскадов и к третьему управляющему входу арифметического блока; при этом выход счетчика адресов считываия соединен с четвертым входом арифметического блока, выход первого ключевого каскада — с вторым входом элемента ИЛИ, а управляющий вход — с выходом третьего формирователя строба, установочные и тактовые входы формирователей стробов — с соответствующими выходами формирователя сигналов»

Авт. свид. № 1012457, заявка № 3254412/18-09, кл. Н04N 5/28, приор. от 05.03.81, опубл. 15.04.83

Заявитель ВНИИТР.

Авторы: Хаймов В. З. и Чугунов В. К.

В конце декабря 1983 г. лауреату Государственной премии СССР, заслуженному деятелю науки и техники РСФСР, доктору технических наук, профессору С. В. Новаковскому исполнилось 70 лет. Начав трудовую деятельность в 1930 г. рабочим на московском заводе «Серп и молот», С. В. Новаковский стал крупным организатором ТВ вещания, ученым с мировым именем. Главный инженер московского телекомплекса в 1938—1940 и 1944—1951 гг. Сергей Васильевич фактически стоял у истоков современного ТВ вещания страны. Как начальник лаборатории телевидения, а затем отдела НИИР (1951—1963) и директор МНИТИ (1963—1976) он внес значительный вклад в науку, непосредственно участвуя в разработке многих основополагающих проблем развития техники и технологии ТВ вещания и цветного телевидения.

Профессор С. В. Новаковский — признанный основатель и лидер московской школы цветного телевидения. Им опубликовано 136 работ, получено 15 авторских свидетельств, прочитано более 50 докладов на научных конференциях. Он награжден орденами Октябрьской Революции и «Знак Почета», семьью медалями. С. В. Новаковский большое внимание уделяет подготовке высококвалифицированных кадров. Под его руководством защищено 18 кандидатских диссертаций, на протяжении ряда лет он являлся членом экспертной комиссии ВАК СССР. С 1976 г. С. В. Новаковский профессор кафедры телевидения МЭИС, а в 1982 г. он возглавил эту кафедру.

С. В. Новаковский — член ряда ученых и научно-технических советов, активный общественный деятель, почетный член НТОРЭС им. А. С. Попова, председатель Московского правления НТОРЭС, старший член Института инженеров электротехники и электроники США.

Редколлегия и редакция журнала присоединяются к многочисленным поздравлениям, поступившим в адрес Сергея Васильевича — ветерана войны, ветерана отечественного телевидения, чей богатый жизненный опыт, исключительная добросовестность и трудолюбие, щедрый педагогический талант являются примером для наших молодых специалистов.

Ниже мы публикуем текст беседы с С. В. Новаковским, которую провел по поручению редакции член редколлегии журнала Л. Е. Чирков.



У ИСТОКОВ ТЕЛЕВИДЕНИЯ

В датах, определяющих основные вехи вашей биографии, можно увидеть четкую закономерность. Прежде чем начать нашу беседу, мне бы хотелось, Сергей Васильевич, вспомнить о некоторых из них. Если считать отправным год вашего семидесятилетия, т. е. 1983, то 55 лет назад, в 1927—1928 гг., вы становитесь активным членом Общества друзей радио. В 1933 г., следовательно 50 лет назад, вы поступаете в Инженерно-техническую академию связи имени В. Н. Подольского, 45 лет назад, в 1938 г., назначены главным инженером первого Московского телекомплекса.

В 1943 г. (40 лет назад) после демобилизации возвращаетесь на работу в промышленность Наркомата связи, поступаете в аспирантуру МЭИС, вновь становитесь главным инженером телекомплекса и начинаете работу над современным стандартом ТВ вещания 625/50. В 1948 г., т. е. 35 лет назад, руководите и непосредственно участвуете в завершении реконструкции и начале передач первого в мире телекомплекса, работающего по стандарту 625/50.

В 1953 г. вы защищаете диссертацию. В том же году, 30 лет назад, совместно с рядом специалистов разрабатываете предложение по созданию в Москве Общесоюзного телекомплекса и передающей башни высотой 500 м, послужившего прообразом проекта ТТЦ.

В 1957—1958 гг. (25 лет назад) проводятся выставки первых образцов студийной техники цвет-

ного телевидения, разработанной под вашим руководством и при непосредственном участии.

В 1963 г. (20 лет назад) вы становитесь директором МНИТИ и возглавляете работы, фактически начатые вами еще в 1956 г. Цель этих работ — изучение систем цветного телевидения, подготовка стандарта на отечественную систему цветного ТВ вещания и многое другое.

Учитывая приведенные выше основные этапы вашей биографии, подразделяющейся на пятилетние периоды, хотелось бы построить беседу, опираясь на них.

Приведенная вами систематизация дат довольно неожиданна, хотя, конечно, и не случайна. Наша работа регламентировалась четким ритмом пятилеток, и промежутки, определяющие поворотные пункты развития отечественного телевидения, естественно, связаны с государственными планами развития ТВ вещания СССР. Вы лишь подчеркнули главное, что составляет социальную основу нашей жизни — неотделимость общественных и личных интересов, глубинное слияние индивидуальных творческих планов с общегосударственными задачами развития. Моя работа только частное подтверждение этой особенности нашей общественной жизни.

В истории советского телевидения можно выделить два отправных момента, значение которых исключительно велико — это начало регулярных ТВ передач по оптико-механической системе в 1931 г.

и выход в эфир Ленинградского и Московского телекоманд в 1938 г., ознаменовавший начало практического использования электронной системы ТВ вещания. За этими историческими вехами скрывается напряженный многолетний труд ученых и инженеров. Как вы оцениваете вклад русских и советских специалистов в дело становления телевидения, с началом развития которого совпали годы вашей учебы?

В начале этого столетия сложилась очень сильная, плодотворно работавшая русская школа телевидения, у истоков которой стояли выдающиеся исследователи и изобретатели. Среди них первооткрыватель фотоэффекта А. Г. Столетов, изобретатель радио А. С. Попов, К. Д. Перский, которому мы обязаны термином «телевидение». Уже в 80-х годах прошлого столетия талантливый ученый и изобретатель П. И. Бахметьев предложил вполне работоспособную даже с учетом уровня техники тех лет систему передачи изображений на большие расстояния. Историческим событием стал проведенный в 1911 г. Б. Л. Розингом эксперимент, доказавший практическую осуществимость электронного телевидения. Серия работ, выполненная О. А. Адамяном, открыла пути передачи информации о цвете изображений.

В 20-е годы на основе работ предшественников начала складываться советская школа телевидения. Главное внимание у нас в стране и за рубежом в эти годы исследователи уделяли созданию передающих ТВ трубок — элементу, отсутствие которого сдерживало прогресс электронного телевидения. Большой вклад в работы этого направления внесли А. А. Чернышев, А. П. Константинов, однако решительный шаг был сделан С. И. Катаевым, который, опередив аналогичное предложение В. К. Зворыкина, получил с приоритетом от 29 сентября 1931 г. авторское свидетельство на иконоскоп — первую технологически воспроизводимую и работоспособную передающую ТВ трубку. П. В. Шмаков и П. В. Тимофеев в 1933 г. подали заявку на трубку с секцией переноса электронного изображения, открывшую серию супериконоскопов. Этими работами намечен прямой путь к созданию электронных ТВ систем. Вклад П. В. Шмакова и С. И. Катаева настолько велик, что они справедливо считаются основателями и лидерами советской школы телевидения. Среди наиболее ярких представителей советской школы телевидения могу назвать Г. В. Брауде, Я. А. Рыфтина, И. Е. Горона, А. А. Расплетина, И. С. Джигита, В. И. Архангельского, А. В. Дубинина, Б. В. Круссера, А. Я. Брейтбарта, Р. С. Буданова и многих других.

Мы как-то притерпелись к тому, что зарубежные специалисты нередко замалчивают или искажают действительный приоритет русских и советских специалистов, однако нельзя мириться с однобоким освещением этого важного вопроса на страницах

нашей печати. В рамках НТО радиотехники, электроники и связи им. А. С. Попова мы проводим постоянные исследования первоисточников и разнообразных документов, позволяющих устанавливать действительное авторство основополагающих изобретений в области телевидения. Эта работа уже принесла свои плоды и позволила по многим пунктам выявить приоритет в разработке идей наших соотечественников и ряда незаслуженно забытых зарубежных специалистов. Можно приветствовать поддержку, которую оказывает нам журнал «Техника кино и телевидения», не раз выступавший с публикациями по приоритетным вопросам и с обзорами из истории телевидения. Замечу лишь, что такую работу не следует связывать с теми или иными юбилейными датами, она должна быть регулярной темой выступлений.

К середине 30-х годов широко развернулись работы по созданию аппаратуры перспективной электронной системы ТВ вещания. Многие идеи буквально носились в воздухе, обсуждались в печати. Что же непосредственно привело вас в телевидение, ожидание близких и радикальных перемен, неизбежно вызывающих у молодых специалистов прилив энтузиазма, или вполне конкретные причины?

Мой интерес к телевидению, вскоре ставшему для меня профессией, вызван прежде всего конкретными причинами, хотя нельзя не учитывать и общего интереса к этому, тогда новому делу. На всю жизнь врезались в память два события, связанные с 1935 г. В этом году у моего друга Д. В. Сергеева, впоследствии известного специалиста-телеизионщика, впервые я увидел ТВ изображение, переданное по оптико-механической системе на 30 строк, которое произвело на меня неизгладимое впечатление. В этом же году мне предстояло написать и защитить курсовой проект по телевизионной тематике. Должен заметить, что с 1935 г. в Инженерно-технической академии связи имени В. Н. Подбельского начали уделять самое серьезное внимание ориентации слушателей на область телевидения. Руководителями наших работ были профессора М. Г. Марк и Б. П. Терентьев.

Вскоре после этого я начал работать в лаборатории телевидения С. И. Катаева, совмещая ее с учебой на 4 и 5 курсах академии. Здесь я прошел самую серьезную подготовку, вскоре так пригодившуюся мне при самостоятельной работе. Семен Исидорович был руководителем и моего дипломного проекта, посвященного передаче постоянной составляющей видеосигнала. Я многим обязан С. И. Катаеву, он привил мне вкус к научной работе, во многом способствовал развитию таких необходимых качеств, как точность, аккуратность, безуокуризменная честность в работе. С тех пор и до сегодняшнего дня нас связывает дружба, общие научные интересы и взгляды, многочисленные совместные работы, ученики.

Вместе с дипломом специалиста вы получили в



Главный инженер С. В. Новаковский (1938 г.) выступает перед телезрителями первого Московского телекоммуникационного центра в передаче о принципах работы ТВ аппаратуры, в руках — иконоскоп

1938 г. назначение на должность главного инженера первого в Москве телекоммуникационного центра, расположенного на Шаболовке, на территории современного АСК-2 Телевизионного технического центра имени 50-летия Октября. Как вы восприняли это назначение, как оцениваете обстановку, задачи и итоги работы в первый период вашей самостоятельной деятельности?

Предложение стать главным инженером тогда еще строящегося телекоммуникационного центра было для меня полной неожиданностью. Ссылки на отсутствие опыта руководства коллективом и самостоятельной работы приняты не были. В то время в стране не хватало квалифицированных кадров, особенно в новых, быстро развивающихся областях техники, таких, как радиосвязь и телевидение, и назначения молодых, не имеющих практического опыта специалистов на довольно высокие административные посты, не были редкостью.

Нам предстояло завершить строительство, установить и наладить оборудование, организовать эксплуатацию первого телекоммуникационного центра. Необходимого для таких работ опыта у нас, конечно, не было. Не имели мы и ясного представления о методах подготовки к передачам и их проведения, о составе аппаратуры и многом другом. Всему этому нам приходилось учиться на ходу, постигать тайны

профессии непосредственно в процессе производства. Приходилось разрабатывать для себя и новую аппаратуру.

Московский телекоммуникационный центр вышел в эфир в октябре 1938 г. Вещание велось по стандарту разложения 343 строки при 25 кадрах в секунду и чересстрочной развертке. Несколько раньше в эфир вышел Ленинградский телекоммуникационный центр, передававший 240-строчное изображение. В 1938—1940 гг. на телекоммуникационном центре были разработаны новая ТВ камера (разработчик инженер Р. А. Штромберг), видеоусилители (А. И. Корчмар, А. П. Чернышев, Я. Б. Шапировский, А. М. Халфин), ТВ радиопередатчики (В. Н. Ментешашвили, И. Е. Лунев) и другая аппаратура. Мы выступили с инициативой и начали разработку первой передвижной телевизионной станции. Перед специалистами телекоммуникационного центра также была поставлена задача перевода вещания на стандарт 441/50.

В нашем журнале *В. И. Бараев и С. П. Пивоваров* (1982, № 12) рассказали об обширной комплексной программе развития телевидения, разработанной советскими специалистами в довоенные годы. Эта программа предвосхитила многое, что впоследствии стало основным в развитии средств ТВ вещания. Увеличение числа строк разложения в кадре, включение ПТС в число технических средств телевидения — эти задачи, которые ставили при нашем участии и руководстве специалисты Московского телекоммуникационного центра, были составной частью программы?

Частично мы решали внутренние задачи, в целом же наша работа, конечно, была подчинена общим направлениям развития телевидения страны. Если бы не Великая Отечественная война, комплексная программа, намеченная в довоенный период, была бы выполнена. Впрочем, в послевоенные годы быстрое развитие телевидения подтвердило реальность поставленных еще до войны целей.

В июле 1941 г. как специалист средств связи были призваны в Советскую Армию. Какие задачи решал специальный станционно-восстановительный батальон связи, в котором вы служили?

Я был командиром радиороты этого батальона. В первое время рота в боевой обстановке осуществляла демонтаж и эвакуацию средств связи, участвовала в боях при обороне Москвы. С 1942 г. главной задачей роты стало восстановление средств связи в освобожденных районах. Наша рота проводила и работы по созданию новых средств радиосвязи для армии. Так, в кратчайшие сроки, работая практически круглосуточно, мы разработали и наладили производство ротной радиостанции, в которой остро нуждалась армия. В сжатые сроки оборудовали поезд связи для Ставки, выполняли и другие работы аналогичного характера.

В 1943 г. я был отозван из действующей армии и назначен главным конструктором одного из заводов Наркомата связи, а год спустя поступил в аспирантуру МЭИС. К этому времени обстановка



В октябре 1942 г. проведены полевые испытания ротной радиостанции, разработанной под руководством С. В. Новаковского (третий слева)

на фронтах коренным образом изменилась, вопрос об окончательном разгроме фашистских захватчиков был лишь вопросом времени. Правительство готовилось к быстрому переводу промышленности на мирные рельсы и делало все, чтобы сохранить и подготовить высококвалифицированные кадры. Важное значение придавалось и возобновлению телевизионных передач. Об этом я узнал, когда в 1944 г. мне вновь предложили стать главным инженером Московского телекомплекса.

Известно, что Советский Союз 7 мая 1945 г., в День радио, первым в Европе возобновил регулярные ТВ трансляции. Передачи телекомплекса Москвы вел по стандарту 343/50. Это была не только важная техническая, но и моральная победа. Менее известно другое — уже в это время велась подготовка к переходу на современный стандарт 625/50. В 1948 г. первыми в мире мы начали регулярные передачи по этому стандарту, открыв тем самым современный этап развития ТВ вещания. Сейчас этот стандарт принят большинством стран мира. Как родилась идея нового стандарта, как велась подготовка к его реализации?

Сейчас в телевидении используются два стандарта: 525/60, впервые предложенный в США, и 625/50, разработанный в нашей стране. На современный стандарт вещания 525/60 США перешли, значительно опередив Советский Союз и страны Европы. Это понятно, боевые действия велись вдали от территории США, и ничто не препятствовало спокойному последовательному развитию телевидения в этой стране. Нам же приходилось все начинать заново.

Вопросы выбора перспективного, рассчитанного на многие годы нового стандарта разложения для послевоенного Московского телекомплекса мы по-

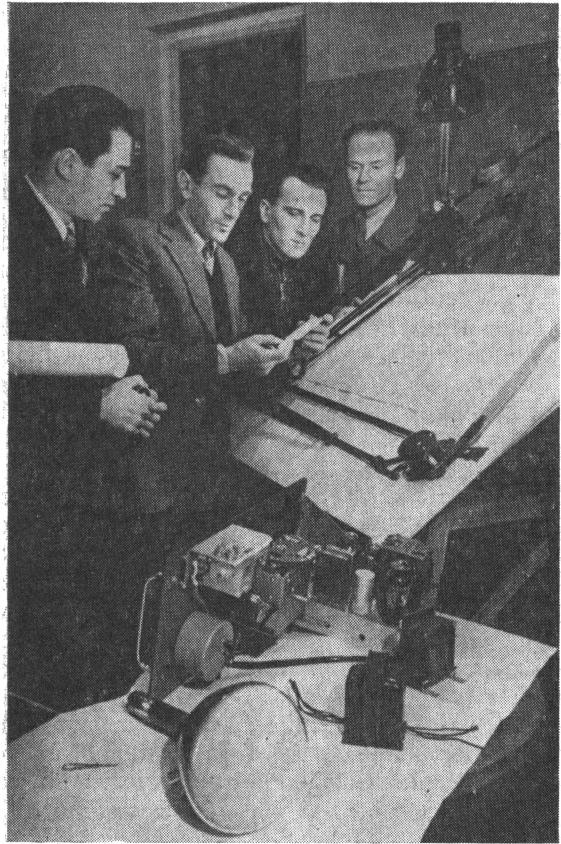
дробно изучали вместе с С. И. Катаевым в 1944 г. Мы имели данные о стандарте 525/60, принятом в США, к этому времени хорошо понимали и недостатки стандарта 441/50, на который ориентировались в конце 30-х годов. У нас сложилось единодушное мнение, что число строк в кадре должно быть связано с частотой питания сети максимально простым целочисленным соотношением. Современному читателю журнала ТКиТ не надо объяснять, насколько это важно. Выбирая различные варианты таких соотношений, мы, естественно, обратили внимание и на $5^4 = 625$. Это предельно простое соотношение и определило наш окончательный выбор.

Как было встречено предложение о переходе на новый стандарт и как разрабатывался проект реконструкции телекомплекса?

У нас было немало единомышленников, были и оппоненты. Должен сказать, что многие их доводы были вполне разумны, особенно главный. Страна выдержала самую кровавую и разрушительную войну в истории человечества. Нам предстояло, напрягая все силы, в кратчайшие сроки восстановить народное хозяйство. А в это время предлагают реконструкцию телекомплекса, для которой необходима самая совершенная по тому времени электронная база, сложнейшее оборудование, часть которого следовало заказать за границей, поскольку отечественная радиопромышленность не могла выполнить все заказы, так как необходимо было время для перевода радиопромышленности на мирные рельсы. Мы доказывали, что принимая новый стандарт, определяем пути развития телевидения на многие годы. Поэтому нельзя решать, исходя из сиюминутных трудностей. Правительство нас поддержало, а время показало, насколько это тогда не простое решение было верным и дальновидным.

В разработке проекта и непосредственное участие в реконструкции телекомплекса приняли ведущие специалисты в области телевидения: П. В. Шмаков, С. И. Катаев, И. С. Джигит, Ф. И. Больщаков, А. И. Лебедев-Карманов, А. В. Дубинин, В. А. Крейцер, В. Б. Ренард, Л. Н. Шверник, М. И. Кривошеев, В. А. Евдокимов и многие другие. Мы тщательно изучили зарубежный опыт, в частности США, естественно использовали и весь накопленный нами опыт. Реконструкция велась с предельным напряжением сил, что и позволило уже в ноябре 1948 г. начать первые трансляции по новому стандарту. В эксплуатацию полностью реконструированный Московский телекомплекс был сдан в 1949 г.

В 1948 г. мы приступили к разработке и изготовлению первой отечественной передвижной ТВ станции, закончив эту работу в 1949 г. Станция была снабжена радиорелейной линией, работающей в 3-сантиметровом диапазоне. При разработке первых серийных ПТС эта станция была принята за основу. Активное участие в разработке станции приняли А. М. Варбанский, Д. Ф. Булле, Л. И.



Научно-исследовательская лаборатория Московского телекоммуникационного центра активно вела разработку разнообразной ТВ аппаратуры, работающей по стандарту 625/50, включая первую ПТС. На фотографии группа ведущих конструкторов лаборатории, слева направо: А. М. Варбанский, С. В. Новаковский, Д. Ф. Булле, В. Б. Ренард. В 1950 г. С. В. Новаковский за участие в разработке высококачественной ТВ системы получил Государственную премию СССР

Бухман, В. С. Красулин, Л. С. Лейтес и другие. Вместе со специалистами телекоммуникационного центра в реконструкции МТЦ участвовали специалисты ВНИИТ, ВНИИРПА, и другие организации. После ввода в эксплуатацию МТЦ была начата интенсивная реконструкция Ленинградского телекоммуникационного центра, вышедшего в эфир в мае 1951 г., а затем была развернута широкая программа телевизификации страны.

Сергей Васильевич, в 1951 г. вы переходите в НИИ радио, где организуете телевизионную лабораторию, позже выросшую в большой отдел, в настоящее время возглавляемый профессором М. И. Кричевским. Этот отдел способствовал становлению МНТИИ, а позже телевизионного направления во ВНИИТРе. Через лабораторию и отдел прошли многие известные ныне специалисты, активно работающие в различных сферах телевидения. Какие задачи ставились перед лабораторией?

Прежде всего мне хотелось бы остановиться на составе лаборатории, собравшей многих талантливых исследователей. Ее ядро образовали опытные специалисты Н. К. Игнатьев, Л. Н. Шверник, И. В. Евневич-Чекан, С. И. Бляхер. Однако в основном это был молодой коллектив, в состав которого в разные годы входили Г. Н. Соколов, А. К. Кустарев, А. И. Шаров, В. И. Машенко, В. А. Булдаков, Н. Г. Дерюгин, А. И. Разин, В. А. Петропавловский, Л. Н. Постникова, З. П. Лунева, Д. Д. Судравский, В. А. Хлебородов и другие.

Из стен лаборатории вышло немало предложений и разработок. Так в 1953 г. мною совместно с Ф. И. Большаковым и Н. А. Скачко было сделано и обосновано предложение о строительстве в Москве общесоюзного телекоммуникационного центра с 10—15 студиями и антенной башней высотой 500 м. На основе этого предложения в Москве, в Останкино был построен Телевизионный технический центр им. 50-летия Октября. В 1954 г. было разработано техническое задание на строительство аналогичного телекоммуникационного центра в Ленинграде. Проект современного Ленинградского телекоммуникационного центра составлен с учетом этого технического задания.



Группа сотрудников лаборатории телевидения НИИР, возглавляемой С. В. Новаковским. В первом ряду слева направо: О. В. Евневич-Чекан, С. В. Новаковский, Н. К. Игнатьев, А. И. Шаров; во втором ряду: А. К. Кустарев, Д. И. Ермаков, Л. Н. Шверник, Г. Н. Соколов; в третьем ряду: В. А. Булдаков, В. Н. Тяпкин, В. А. Ключев

В 1955 г. совместно с А. К. Кустаревым разрабатывал научные основы распределения на территории страны телевизионных радиоканалов и план их распределения для 40 телецентров. В 1957 г. группа ведущих специалистов — П. В. Шмаков, С. И. Катаев, Л. А. Дружкин, в которую входил и я, — вносит предложение в Правительство — приступить к практическому использованию искусственных спутников Земли, в том числе синхронных, для широкого, в перспективе 100 %-ного охвата территории страны ТВ вещанием.

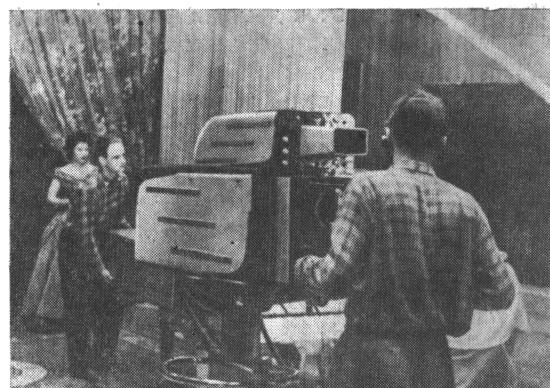
Большую работу мы вели и в области цветного телевидения. Это по-существу, была главная тема наших исследований. Мы изучали различные системы телевидения, разрабатывали соответствующую аппаратуру. Комплект разработанной нами аппаратуры цветного телевидения был продемонстрирован членам 11 Исследовательской комиссии МККР в 1957 г. Аналогичные выставки по инициативе П. В. Шмакова и И. А. Росселевича были организованы в ЛЭИС и ВНИИТ. Совместно с заводом «Рубин» мы разработали цветной телевизор проекционного типа.

В 1959 г. на ВДНХ в павильоне «Радиотехника» лабораторией был оборудован экспериментальный комплекс цветного телевидения в составе студии, аппаратной телекино, просмотрового зала с большим экраном.

С целью дальнейшего развертывания работ по цветному телевидению в 1963 г. возглавляемая мной лаборатория была переведена во ВНИИ приемной телевизионной техники, позже переименованный в Московский научно-исследовательский телевизионный институт. В апреле 1963 г. я был назначен директором этого института.

Работа в МНИТИ стала важным периодом вашей деятельности. Какие задачи вы решали в это время?

Работа в МНИТИ — это 13 лет интенсивного труда на посту руководителя крупной исследовательской организации. Обо всем, что сделано в этот период, не расскажешь, всех, с кем делил трудности и радости в непростой работе исследователя и конструктора, не назовешь. В МНИТИ были продолжены начатые в НИИР работы по созданию цветной ТВ камеры (КТ-103) и аппаратуры телекино (КТ-104). Нами был создан и комплект измерительной аппаратуры цветного ТВ, производство которой в дальнейшем было налажено в Венгрии и на отечественных заводах. Аппаратура большого экрана «Аристон» создавалась под руководством Л. Н. Шверник, Д. Д. Судравского, А. И. Шабунина и других. МНИТИ — головная организация телевизоростроения. С 1963 г. нами разрабатывались унифицированные черно-белые телевизоры, а с 1965 г. первые цветные ТВ приемники, впоследствии также унифицированные. Эту работу возглавляли В. М. Хахарев, Л. Г. Семенов, М. М. Файн,



Первая отечественная камера цветного ТВ в студии на ВДНХ. У камеры оператор В. И. Мащенко, инженер-разработчик камеры А. И. Разин. Более 2 млн. человек, посетивших эту выставку, впервые получило представление о цветном телевидении

В. А. Михайлова, И. Я. Сытин, О. М. Артюхов, И. Ф. Песьяцкий. Мы работали в тесном контакте с промышленностью, большую помощь нам оказали Ю. П. Миронов, А. А. Кузьмицкий, С. О. Петровский.

Сергей Васильевич, в последние годы вы неоднократно, в том числе на страницах нашего журнала, выступали со статьями, нацеленными на будущее телевидения. Хотелось бы услышать, каким вы его представляете?

На эту тему можно написать книгу, и не одну. Кое-какие вопросы мною вместе с С. И. Катаевым и В. С. Новаковским уже рассмотрены в брошюре «Телевидение XXI века». Цифровое телевидение — близкая реальность. Будущее телевидение несомненно будет телевидением сверхвысокой четкости, по качеству не уступающее лучшему современному кинематографу. Уверен и в том, что кинофильмы в не столь отдаленном будущем будут сниматься с использованием ТВ техники и видеозаписи. При этом телевидение и кино были и останутся самостоятельно существующими видами массового изобразительного искусства.

В свое время телевидение широко использовало и до сих пор использует в процессе телепроизводства кинематографические процессы. Теперь настало время, когда кинематография может и должна расширить арсенал своих технических средств, воспользовавшись ТВ техникой. Это объективный процесс, отвечающий интересам кино и телевидения. Творчески заимствовать лучшее, что приобретено кинематографом и телевидением, заимствовать, не теряя своего лица, — вот над чем следует думать и работать прежде всего молодым специалистам, не отягощенным опытом, часто склонным к консерватизму.

Если попытаться заглянуть в более отдаленное будущее телевидения, то думаю, что привычный всем нам бытовой прибор — телевизор будет по-

степенно превращаться в домашний терминал ЭВМ с широкими и гибкими функциями, среди которых чисто развлекательные займут скромное место. Системы справочного телевидения, о которых так много пишут, только первый шаг в этом направлении.

В настоящее время вы возглавляете кафедру телевидения МЭИС. Сергей Васильевич, завершая беседу, хотелось бы услышать краткую характеристику кафедры и задать вам традиционный вопрос о дальнейших планах.

Мне приятно руководить кафедрой, имеющей многие славные традиции и воспитавшей не одно поколение специалистов, успешно работающих в телевидении. Эта одна из первых в стране кафедр телевидения основана С. И. Катаевым в 1937 г. В годы Великой Отечественной войны кафедру возглавлял П. В. Шмаков. В послевоенные годы кафедрой руководили С. И. Катаев (1944—1977 гг.) и В. Ф. Самойлов (1978—1982 гг.). Среди воспи-

танников кафедры такие известные специалисты и руководители, как Г. М. Сорокина, Ю. Б. Зубарев, В. Г. Маковеев, А. С. Селиванов, М. И. Кривошеев, Б. П. Хромой, В. К. Ульянов, Ю. К. Ходарев, Л. И. Курдов и многие другие. К числу воспитанников кафедры я всегда относил и себя, здесь закончил аспирантуру, защитил кандидатскую и докторскую диссертации.

На кафедре телевидения МЭИС мы ведем различные исследовательские работы по вопросам вещательного и прикладного телевидения, в которых я принимаю участие. При этом главной задачей для себя считаю воспитание молодых специалистов. Настало время передать молодежи тот богатый опыт, который мы накопили, создавая современную систему ТВ вещания. Молодым предстоит продолжить начатую нами работу. Занимаясь вопросами оценки перспектив развития телевидения, я лишний раз убедился в его неограниченных возможностях. Реализовать их — дело моих учеников, аспирантов, молодых коллег.

Всесоюзная научно-техническая конференция «Развитие и совершенствование телевизионной техники»

Конференция состоится в ноябре 1984 г. в г. Львове. Конференцию проводят Центральное, Украинское республиканское и Львовское областное правления НТОРЭС им. А. С. Попова совместно с рядом министерств и ведомств и АН СССР. Оргкомитет приглашает принять участие в конференции действительных членов НТОРЭС им. А. С. Попова. Все необходимые материалы должны быть направлены в адрес Оргкомитета до 15 марта 1984 г.

Справки о правилах оформления тезисов докладов и сообщений, заявок на участие в конференции и другой информации можно получить по телефону: 221.06.10. Переписку вести по адресу: 103897, Москва, ГСП-3, Кузнецкий мост, 20/6, ЦП НТОРЭС им. А. С. Попова, Оргкомитет конференции «Развитие и совершенствование телевизионной техники».

Абразивность магнитных лент для профессиональной звукозаписи

Н. В. Анастасюк, Л. В. Минеева, И. И. Элиасберг

Одним из важных физико-механических параметров магнитных лент является абразивность. От нее зависит срок службы магнитных головок, а также элементов тракта лентопротяжного механизма (ЛПМ). Измерение абразивности приобретает особое значение при разработке новых магнитных лент для профессиональной звукозаписи.

Абразивность магнитных лент зависит от состава рабочего слоя и технологии его изготовления, от условий эксплуатации: скорости движения ленты и ее натяжения; контактного давления в паре лента — головка; материалов магнитных головок и элементов тракта ЛПМ, а также качества обработки их рабочих поверхностей; от атмосферных условий проведения испытаний (особенно относительной влажности [1]) и т. д.

В ряде исследований [2] и документах МЭК [3] указано, что измерения абразивности магнитных лент должны проводиться в условиях, близких к эксплуатационным, а исследуемые ленты должны испытываться на аппаратах, для которых эти ленты предназначены. До настоящего времени абразивность звуковых магнитных лент определялась по методике ГОСТа 21887—76 в условиях, резко отличавшихся от конкретных условий эксплуатации.

Целью настоящего исследования явилась разработка методики определения абразивности магнитных лент для профессиональной звукозаписи (ширина 6,3 мм) максимально приближенной к реальным условиям эксплуатации. Оценка абразивности проводилась по износу пермаллоевой магнитной головки записи после механического истирания изучаемой магнитной лентой. Пермаллоевая головка записи с контролируемыми микротвердостью ((160 ± 10) Н/мм²) и классом чистоты поверхности (не ниже 0,08) укреплялась в блоке магнитных головок, ее положение оставалось неизменным в течение нескольких циклов испытаний. Истирание магнитной лентой проводилось на стенде, состоящем из лентопротяжного механизма МЭЗ 102В. Износ пермаллоевой магнитной головки записи оценивался на измерительном приборе, описанном ниже.

Стенд. Испытуемая лента перемещалась по тракту ЛПМ со скоростью 38,1 см/с при натяжении $0,9 \pm 1$ Н в режиме «рабочий ход» в прямом направлении в течение 45 минут, затем следовала ускоренная перемотка «назад», к началу рулона. Через каждые четыре прогона элементы тракта и рабочие поверхности головок тщательно очищались. Общая продолжительность цикла испытаний — 25 часов.

Прибор для измерения износа магнитной головки записи (рис.) представляет собой индуктивный преобразователь электронной измерительной системы (или магнитного типа ИПМ), укрепленный на магнитном штативе, который в свою очередь установлен на поверочной плите из твердокаменных пород. На этом приборе измеряется линейный износ максимального выступания рабочей поверхности головки относительно ее обоймы.

При измерениях блок магнитных головок подводят в угол поверочного угольника, закрепленного струбцинами на поверочной плите. Перемещением магнитного штатива вдоль правого поверочного угольника подводят индуктивный преобразователь к обойме головки записи, при этом находят максимальное выступание обоймы и фиксируют положение штатива, включив его магнит. Для подведения преобразователя к середине рабочей поверхности головки записи между левым поверочным угольником и блоком головок помещают соответствующую концевую плоскопараллельную меру длины. Поочередно помещают под

индуктивный преобразователь блок головок или блок головок в паре с концевой мерой и производят измерения величины отклонения линейного размера головки относительно обоймы (ступеньки).

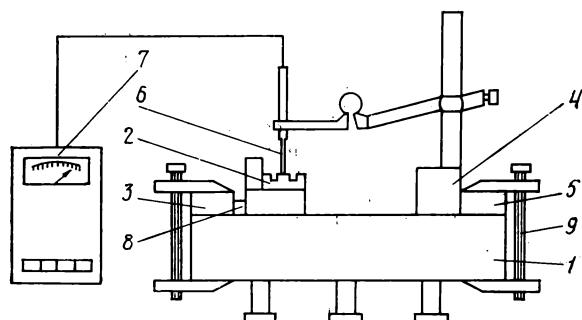
Таким образом, разработанная методика состоит в следующем: блок магнитных головок помещают на прибор для измерения износа магнитной головки записи и измеряют величину отклонения линейного размера головки относительно обоймы до износа. При проведении измерений износа температура окружающей среды поддерживается с точностью ± 1 °C. Затем блок магнитных головок с измеренной головкой записи помещают в соответствующее гнездо на панели лентопротяжного механизма стенда. Истирают головку записи испытуемой магнитной лентой в режиме «рабочий ход» в течение 25 часов (продолжительность одного прогона — 45 минут, а затем ускоренная перемотка «назад», к началу рулона). При этом соблюдаются следующие условия испытания по ГОСТу 21887—76: температура (20 ± 5) °C, относительная влажность $(60 \pm 5)\%$.

На приборе для измерения износа головки записи измеряют величину отклонения линейного размера головки относительно обоймы после износа. Износ определяют по формуле: $\Delta = h - h_1$, где h — максимальное выступание головки до износа (относительно обоймы), мкм; h_1 — максимальное выступание головки после износа (относительно обоймы), в мкм. За результат измерения максимального выступания головки принимают среднеарифметическое пяти измерений $A = (1/5)(x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5)$, где x_i — i -й результат наблюдений.

Основную погрешность измерений максимального выступания головки вычисляют по формуле:

$$\Delta = t_s \sqrt{\sigma_{\text{от}}^2 + \sigma_{\text{ш}}^2 + \frac{\sigma_{t^o}^2}{3}},$$

где t_s — коэффициент Стьюдента для доверительной вероятности $P_s = 0,95$ и числа измерений $n = 5$, $\sigma(A)$ — среднеквадратичное отклонение результата пяти измерений,



Эскиз прибора для измерения износа магнитной головки записи:

1 — плита поверочная; 2 — блок магнитных головок; 3 — угольник поверочный (левый); 4 — штатив магнитный; 5 — угольник поверочный (правый); 6 — индуктивный преобразователь; 7 — регистрирующий прибор; 8 — концевая плоскопараллельная мера длины; 9 — струбцина

$\sigma_{\text{от}}$ — неисключенная систематическая погрешность отсчета показаний показывающего прибора с индуктивным преобразователем; $\sigma_{\text{ш}}$ — неисключенная систематическая погрешность от шероховатости объекта контроля при измерительном усилии до 60 сН и классе шероховатости изделия, 0,32; $\sigma_{\text{т.о.}}$ — неисключенная систематическая погрешность, возникающая от различия температуры головки и обоймы. Основная погрешность измерений — величина, практически постоянная и равная $\sim 0,2$ мкм.

За результат измерений усредненного линейного износа головки принимают среднее арифметическое трех измерений: $\Delta h = (1/3)(h_1 + h_2 + h_3)$, где Δh_i — i -й результат измерений. Абразивность магнитной ленты определяют по формуле: $E = \Delta h / \tau$, где τ — продолжительность цикла испытаний в часах. Абсолютную погрешность параметра «абразивность» вычисляют по формуле $\Delta E = (\Delta + 0,05 \Delta h) / \tau$.

Для проверки воспроизводимости результатов измерений по рассматриваемой методике была определена абразивность пяти рулонов отечественной магнитной ленты А4615-6Р одной и той же партии. Результаты измерений представлены в таблице.

Как видно из таблицы, получена хорошая воспроизводимость параметра «абразивность», причем по измерениям линейного износа значительно ниже абсолютной погрешности, определенной по формуле для ΔE . Абразивность исследуемой ленты за период времени от $\tau = 25 - 50$ ч падает почти в три раза.

Выводы

1. Разработанная методика определения абразивности магнитных лент для профессиональной звукозаписи максимально приближена к реальным условиям эксплуатации и заключается в механическом истирании магнитной лентой пермаллоевой головки записи с последующим измере-

Абразивность магнитной ленты А4615-6Р

№ рулона	Линейный износ Δh , мкм		Усредненный линейный износ Δh , мкм		Абразивность ленты, Е, мкм/ч	
	0 — 25 ч	25 — 50 ч	0 — 25 ч	25 — 50 ч	0 — 25 ч	25 — 50 ч
1	2,0	—				
2	2,2	0,7				
3	2,1	0,7	2,04 ± 0,29	0,73 ± 0,23	0,081 ± 0,012	0,03 ± 0,009
4	1,8	—				
5	2,1	0,8				

нием величины износа с помощью микратора типа ИПМ или индуктивного преобразователя электронной измерительной системы.

2. Испытания отечественной ленты А4615-6Р показали хорошую воспроизводимость результатов измерений параметра «абразивность».

ЛИТЕРАТУРА

- Mayeg D. H. The abrasivity of γ -Fe₂O₃ and CrO₂ magnetic tapes. — IEEE Transactions on Magnetics, 1974, 10, N 3, p. 657—659.
- Полюхова И. Р. К вопросу определения износостойкости материалов для магнитных головок. — Труды ВНИИТР, 1971, вып. 1 (20), с. 98—103.
- International Electrotechnical Commission, Technical Committee N 60: Recording Sub-Committee 60B: Video Recording; Draft: Measuring methods for video tape properties, Sept. 1980, p. 5.

Всесоюзный научно-исследовательский институт телевидения и радиовещания

УДК 621.397.61.006

О некоторых принципах построения многопрограммного телекомплекса

И. А. Мусатов

Истекшее десятилетие ознаменовалось важными качественными изменениями в нашем телевизионном вещании. В этот период Центральное телевидение из черно-белого стало цветным благодаря разработке и серийному выпуску надежной аппаратуры создания цветных программ и передачи их в эфир и по линиям связи. Налажен массовый выпуск цветных телевизоров.

В будущем завершится процесс полного перехода на цветное вещание телекомплексов страны, будет совершенствоваться качество оборудования и передач.

Центральное телевидение теперь — действительно центральное, общесоюзное не только по названию. Это стало возможным благодаря внедрению в практику работы видеозаписи, что позволило передавать центральную программу со сдвигом во времени в разные часовые пояса Советского Союза. Расширяется сеть радиорелейных, кабельных и спутниковых линий связи.

В 70-е годы была создана и освоена мощная база Центрального телевизионного вещания в Останкине. В конце 70-х годов она дополнилась новым комплексом — АСК-3 ТТЦ. В дальнейшем будет продолжаться количественный и качественный рост сети вещания, возрастет число цент-

ральных программ, продолжится дробление программ по часовым поясам.

В настоящее время произошло четкое разделение процессов подготовки передач и их технической базы от выдачи программ в «эфир» и соответствующей этому технической базы. Исключение составляют лишь информационные, спортивные и некоторые другие виды передач оперативного характера, где подобное разделение снижает оперативность их выдачи в эфир.

Возможность осуществления такой технологии телевизионного вещания была обусловлена внедрением видеозаписи и общим ростом объема технических средств телекомплекса, позволившим отделить техническую базу подготовки передач в записи на видеоленту от базы выдачи программ в эфир. В этом плане именно ввод в эксплуатацию АСК-3 ТТЦ позволил обновить и расширить базу выдачи программ и окончательно специализировать АСК-1 ТТЦ как базу подготовки передач.

Эти изменения сопровождались соответствующими изменениями в принципах построения многопрограммного телекомплекса, таких, как уже упомянувшееся разделение средств подготовки передач и выдачи программ, создание

централизованных блоков видеозаписи, видеомонтажа и видеовоспроизведения, телекиноблоков.

В 70-е годы произошло еще одно принципиально важное изменение в способах создания передач, которое еще не нашло должного отражения в принципах построения оборудования телекомплексов. Речь идет о широком внедрении в практику телевидения электронного монтажа видеозаписей, с которым связан коренной переворот в режиссерской технологии создания передач — из «театральной» она стала «кинематографической».

Еще 10—12 лет назад основная масса ТВ передач создавалась по технологиям, которую условно можно было бы назвать «театральной». При работе в студии отрабатывались, репетировались отдельные мизансцены и последовательные части передачи, затем репетировалась вся передача целиком с полным составом исполнителей, проводилась генеральная репетиция, и, наконец, передача целиком выдавалась в «эфир» или — с появлением видеозаписи — записывалась на видеомагнитофон.

Состав аппаратных, принцип их построения и принципы построения телекомплекса в целом соответствовали этой технологии: при каждой студии — своя аппаратная с полным набором средств для создания передачи (несколько камер, микшер, спецэффекты и т. п.). Передача целиком создавалась в студийной аппаратной, что предопределяло стремление вводить в состав аппаратной все новые и новые технические средства, расширяющие возможность режиссера, а также стремление к повышению надежности аппаратной путем дублирования основных блоков и узлов. Однако широкое и бурное внедрение в практику телевидения электронного монтажа видеозаписи коренным образом изменило технологию создания передач, сделав ее, если можно так сказать, «кинематографической».

В настоящее время большинство передач создается так же, как и кинофильмы: ведется запись отдельных сцен, эпизодов, кадров в разное время, при этом не выдерживается хронология их следования в передаче. Записывается по нескольку дублей каждой сцены, эпизода, кадра. Затем из всего этого чернового материала монтируется передача в видеомагнитофонной аппаратной. В студийной аппаратной делаются лишь заготовки, полуфабрикат. Отсюда вытекает стремление вводить в видеомагнитофонные аппаратные, предназначенные для монтажа, дополнительные средства, позволяющие вести черновой монтаж, микшировать сигналы, вводить спецэффекты, производить озвучивание и т. п.

Переход на «кинематографическую» технологию стимулировался, с одной стороны, тем, что она позволяет преодолеть трудности «театральной» технологии, связанные с необходимостью одновременного сбора всех участников на репетиции и передачи, дает возможность выбора вариантов, правок и т. п., а с другой стороны, дает возможность режиссеру не утруждать себя предварительной подготовкой и отработкой в студии в надежде на исправление и «доводку» при монтаже. Последнее, конечно, является негативным фактором. У работников телекомплекса существует отрицательное отношение к такой технологии, так как она связана со значительным увеличением материальных и трудовых затрат по сравнению с «театральной». Однако, «кинематографическая» технология как бы к ней ни относились, стала фактом и является сегодня основной в создании телевизионных передач. Разумеется, все сказанное выше относится лишь к технологии создания передач, ни в коем случае не затрагивая творческого метода, творческих особенностей, которые различны в театре, кино и телевидении.

Изменение режиссерской технологии пришло сегодня в противоречие с составом и схемой построения телевизионного оборудования телекомплекса и составом и схемой телекомплекса в целом. Противоречие заключается в том, что телевизионное оборудование студийных аппаратных, несмотря на смену нескольких «поколений», составляющей его электроники, строится принципиально так же, как и

тридцать лет назад. При каждой студии имеется аппаратная с полным набором средств (несколько камер, микшер, спецэффекты, синхрогенератор и т. п.), позволяющих вести и записывать любую телевизионную передачу. Все основные узлы и блоки имеют 100 %-ный горячий резерв. Но если при «театральном» методе это оборудование использовалось интенсивно, то при «кинематографическом» оно в основном используется в течение коротких отрезков времени и в неполном объеме. Основная нагрузка по созданию передач ложится на видеомагнитофонные аппаратные, в которых ведется электронный монтаж. Этих аппаратных постоянно не хватает, их состав не обеспечивает всех потребностей режиссеров при монтаже. Крайне низкий коэффициент использования дорогостоящего студийного оборудования и все возрастающий объем работ по монтажу являются сегодня характерными факторами для Телевизионного технического центра имени 50-летия Октября.

Это противоречие назрело еще в середине 70-х годов, но тогда оно не могло быть разрешено из-за отсутствия в мировом промышленном производстве техники, позволяющей изменить принципы оснащения аппаратных, удовлетворяя при этом требованиям высокого качества и надежности. С появлением такой техники положение изменилось. Речь идет о портативных телевизионных камерах и видеомагнитофонах, которые все шире внедряются в практику телевидения в основном как комплексы, так называемые ТЖК («тележурналист»). Качество изображения, получаемое сегодня на их лучших образцах, сопоставимо с качеством, получаемым на стационарном телевизионном оборудовании. Применение таких комплектов оправдано не только для внестудийных записей, но и в студиях, где ведутся предварительные записи «кинематографическим» методом.

Правда, в последнее время появляется стремление к увеличению доли «живых» передач, которые создаются «театральным» методом. Говоря о «театральном» и «кинематографическом» методах, мы имеем в виду крайние, полярные случаи. Практически, конечно, существует много промежуточных комбинаций. По-видимому, и в дальнейшем будут существовать оба метода с преимущественным использованием «кинематографического».

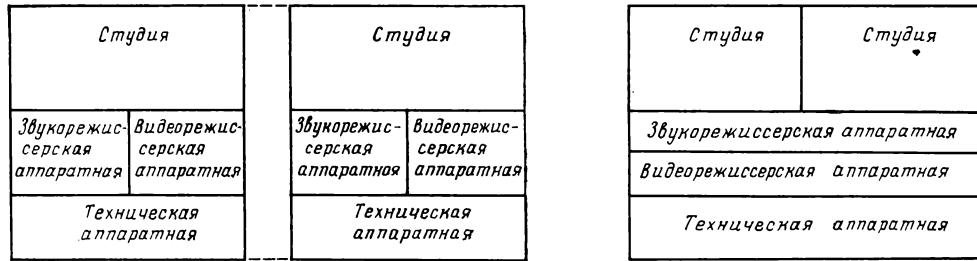
Исходя из этого представляется, что база подготовки передач многопрограммного телекомплекса должна иметь набор студий и аппаратных с различными принципами построения и оснащения и соответственно разного назначения:

1. Студии с традиционно построенными аппаратными (АСБ), имеющими полный набор современных средств, для создания записей «театральным» методом и ведения из них «живых» передач, в т. ч. информационных и спортивных.

2. Студии с традиционно оснащенными аппаратными (с полным набором средств), но с уменьшенным объемом оборудования за счет отказа от 100 % «горячего» резервирования практических всех основных узлов, для создания записей «театральным» методом, но без использования их для прямых передач.

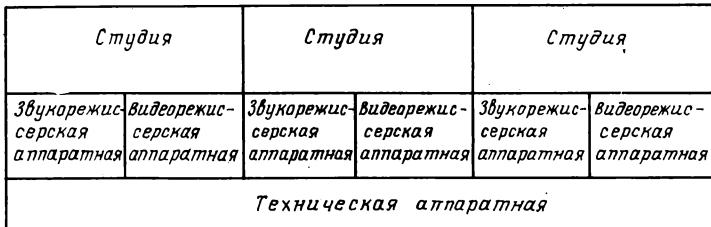
3. Студии без стационарного телевизионного и звукового оборудования для записей «кинематографическим» способом с помощью переносной аппаратуры, как съемочно-записывающей (портативные камеры, видеомагнитофоны и звуковые магнитофоны), так и вспомогательной (переносные микшеры, переносная аппаратура спецэффектов и т. п.).

4. Видеомагнитофонные аппаратные разного вида и состава в зависимости от назначения: для записи, предварительных просмотров и разметки, чернового монтажа, монтажа различных категорий сложности, воспроизведения и т. п. Эти аппаратные должны отличаться количеством, составом и насыщенностью средств: от аппаратных автоматизированного монтажа по коду и программе с применением микширования, ввода титров, спецэффектов и т. п.



„Традиционные АСБ

Сдвоенный АСБ для поочередной работы студий



АСБ с общей технической аппаратной

Рис. 1. Студийный комплекс подготовки передач

до простых аппаратных только записи или только воспроизведения.

5. Аппаратные озвучивания видеофильмов.

Аппаратные типов 4 и 5 становятся сегодня основными в составе телеконцентра, и именно на их оснащение должен делаться основной упор.

Эффективность использования аппаратных типа 1 и 2 может быть значительно увеличена за счет объединения двух и более АСБ в группу с общей для нескольких студий аппаратной с возможностью переноса камер, микрофонов из студии в студию.

Такое построение АСБ позволит при четком планировании загрузки значительно повысить коэффициент использования оборудования. В то время, пока в одной студии идет запись, в другой можно вести монтаж декораций, установку света и другие подготовительные работы.

Опыт построения АСБ по этому принципу уже имеется в ГДР, Алма-Ате, в студиях телекинопроизводства ТТЦ.

Другим направлением повышения эффективности работы студийного оборудования, уменьшения его объема при одновременном сокращении количества обслуживающего персонала может стать объединение в общую аппаратную технических аппаратных разных АСБ с сохранением при каждой студии своих режиссерских аппаратных.

На рис. 1 приведен набор студийных телевизионных аппаратных разного вида, из которых может быть построен комплекс подготовки передач многопрограммного телеконцентра на изложенных выше принципах.

В последние годы в практику Центрального телевидения была внедрена технология выдачи дублирующих программ с предварительно записанными перебивками. В сочетании с выдачей в записи собственно передач эта технология коренным образом меняет подход к построению комплекса формирования и выдачи программ. Технологический принцип построения блока формирования программ, существующего сегодня в АСК-3 ТТЦ, показан на рис. 2. Суть его заключается в том, что для каждой программы используется свой АПБ с полным типовым набором оборудования.

При сегодняшней технологии этот принцип приводит к большой избыточности оборудования, площадей, персонала. Предварительная запись перебивок, выдаваемых в паузах между собственно передачами (т. е. выдача целиком записанных на видеоленту программ), дает возможность построить блок выдачи программ с гораздо меньшим объемом оборудования.

мом оборудования и более эффективным его использованием.

При выдаче в эфир полностью записанной программы (такой, например, как четвертая, учебная программа ЦТ) АПБ в его традиционном виде не нужен вовсе. Однако задача формирования программы из различных передач и перебивок, воспроизводимых с разных видеомагнитофонов, остается и в этом случае. В идеале достаточно коммутировать воспроизводящие видеомагнитофоны. Это можно делать в центральной (АЦ) или диспетчерской (АД) аппаратной. Но поскольку через АЦ (АД) проходит несколько программ, формировать их одновременно в одной аппаратной неудобно (возможно большое количество одновременных действий, переговоров по громким связям и т. п.). Кроме того, для других программ простой коммутации видеомагнитофонов недостаточно. Не исключено, что и в полностью записанной программе возникнет необходимость ввода времени, титров и т. п. В любой программе могут быть непредвиденные включения дикторских объявлений, текстовых объявлений, заставок и т. п.

Но поскольку такие включения редки и вероятность одновременного включения разных вставок в разные программы мала (а при соответствующем планировании программ может быть практически исключена), представляется целесообразным и возможным сократить число студий и аппаратных при них, централизовать часть из них для нескольких программ и перейти на выдачу всех или части программ через упрощенные, «коммутационные» АПБ без студий.

Анализ способов формирования существующих сегодня программ ЦТ показывает, что они могут быть распределены на три группы.

К первой относятся программы с передачами, записанными на видеоленту, «живыми» дикторскими объявлениями и студийными заставками, на которые могут «накладываться» электронными средствами изображения текущего времени и субтитры. Часто возможны «живые» передачи.

Сегодня так формируются основные I и II общесоюзные программы, Московская программа.

Во вторую группу входят программы с записанными на видеоленту передачами и перебивками, с наложением текущего времени и субтитров, с редким включением «живых» передач и перебивок.

Так строятся сегодня «дубли» I и II общесоюзных программ.

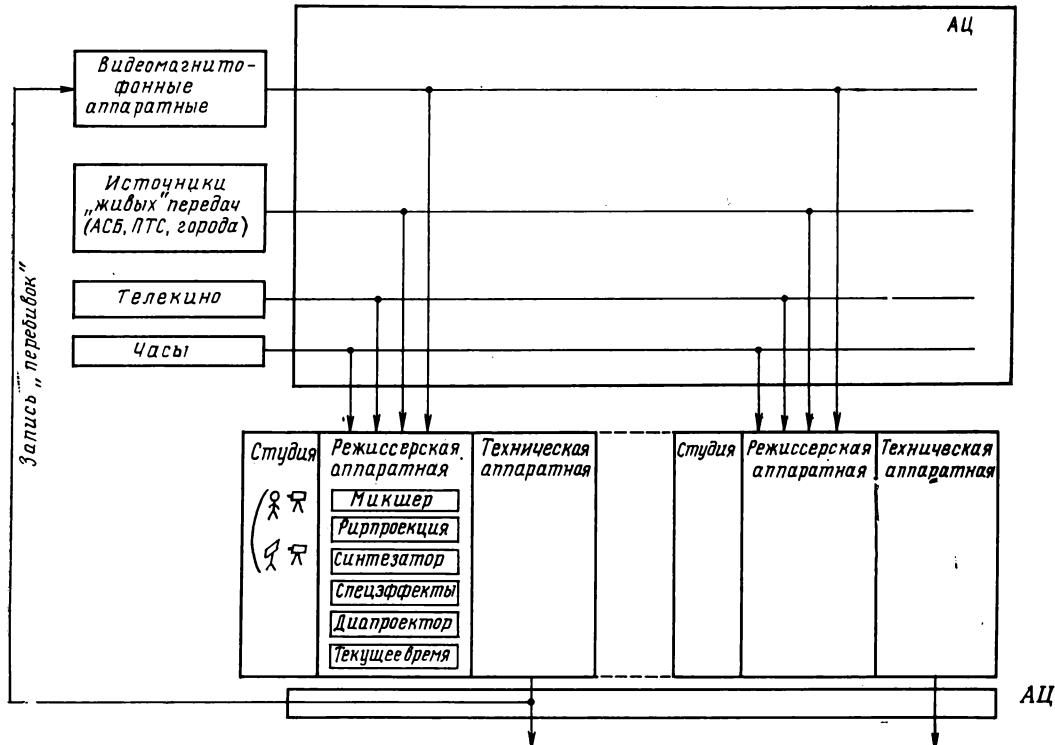


Рис. 2. Блок выдачи ТВ программ ТТЦ

К третьей группе относятся целиком записанные на видеоленту программы, включение в которые «живого» диктора и студийной заставки крайне редко.

Сегодня так выдается четвертая программа.

Исходя из этого, представляется целесообразным в составе комплекса формирования программ иметь три вида аппаратных:

1. АПБ «традиционного» построения и состава со студиями и полным набором средств (камеры, микрофоны, микшеры, спецэффекты, рирпроекция, синтезатор надписей, источник текущего времени и т. д.), с линиями набора внешних источников (как видеомагнитофонов, так и других АСБ, ПТС, городов) для формирования программ первой группы.

2. Упрощенные, «коммутационные» АПБ без студий и камер, но с микшером, с возможностью ввода надписей, текущего времени и линиями набора внешних источников для формирования программ второй и третьей групп.

3. Централизованные дикторские АПБ (точнее, по функциям АСБ) со студиями для создания и выдачи в любые программы через соответствующие коммутационные АПБ не записанных заранее, непредвиденных, экстренных и т. п. дикторских объявлений и заставок. В них же может вестись и предварительная запись объявлений, заставок и других перебивок.

По своему составу они могут не отличаться от «традиционных» АПБ, за исключением, может быть, количества внешних линий, надобность в которых здесь минимальна.

Так же как и в комплексе подготовки передач, значительный эффект сокращения объема оборудования, количества обслуживающего персонала, занятых площадей могло бы дать объединение однотипных технических аппаратных в одну общую при раздельных режиссерских аппаратных. При этом речь идет, конечно, не о механическом размещении оборудования нескольких аппаратных в одном помещении, а о другой схеме построения технической аппаратной. При таком построении состав и возможности режиссерских аппаратных не меняются, возможно-

сти группы по входам, коммутации и выходам аналогичны раздельным аппаратным, но все инженерное оборудование может быть сосредоточено в одной аппаратной, а узлы, не требующие индивидуализации (такие, как синхрогенераторы, источники испытательных сигналов, элементы электропитания и т. п.), могут быть централизованы, т. е. их общий объем уменьшен.

Коммутаторы источников тоже могут быть объединены, но с соответствующим (не обязательно линейным) увеличением емкости. Органы технического управления, контроля связи могут быть сосредоточены на общих пультах и стеллаже.

На рис. 3 приведен возможный набор аппаратных для блока выдачи программ многопрограммного телеконцерта. Из этих аппаратных в разных количествах и наборах может быть построен блок формирования программ, как многопрограммного, так и любого другого телеконцерта.

Дальнейшим путем упрощения блока выдачи программ, сокращения объема оборудования, площадей и персонала мог бы стать отказ от технических аппаратных при «коммутационных» АПБ с централизацией исполнительных устройств в АЦ (микшеры, спецэффекты, часы, буквопечать и т. п.) и оставлением в АПБ только органов дистанционного управления и контроля без прохождения через него рабочих сигналов. Особенно эффективным такой путь мог бы стать при одновременной автоматизации процесса формирования программ, создание которых из записанных предварительно материалов дает для этого реальные предпосылки. При этом режиссерская аппаратная превращается просто в место контроля и возможного вмешательства в ход программы.

Для построения или перестройки телеконцерта по изложенным выше принципам необходимо соответствующее оборудование в большом наборе разнообразных устройств и вариантов. Нужен именно набор, «семейство» оборудования, которое позволило бы создавать студийные, программные, видеомагнитофоны и другие аппаратные разного вида и назначения.

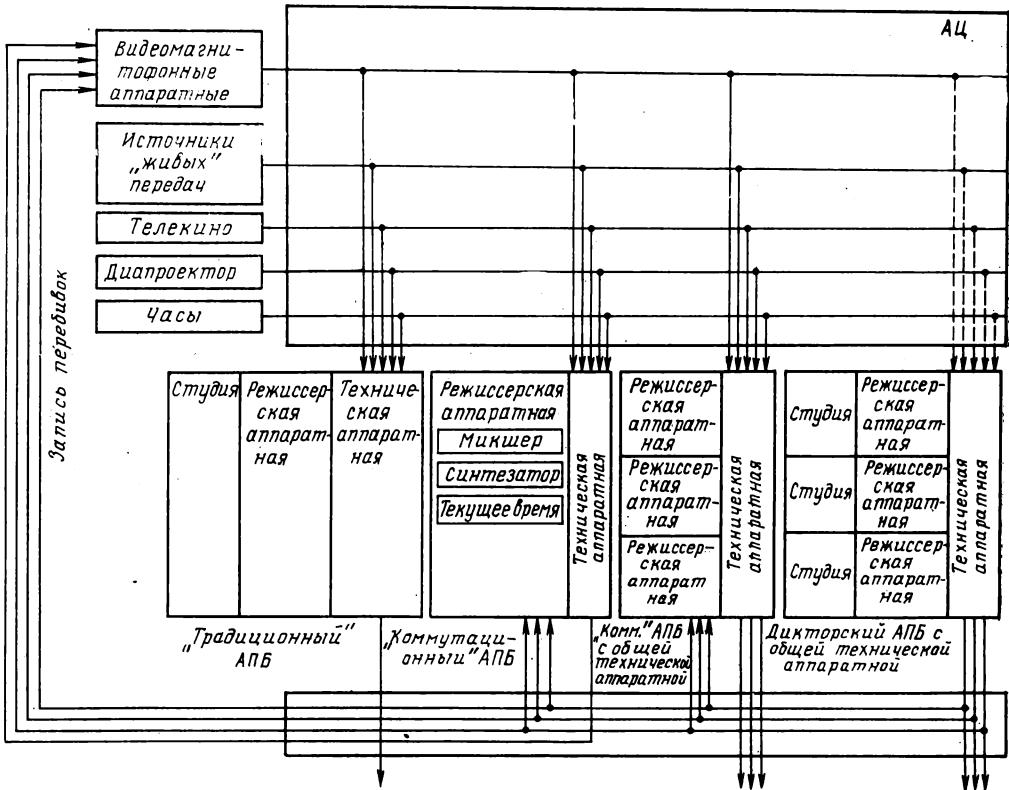


Рис. 3. Блок выдачи программ многопрограммного телеконта

Сегодня промышленность не выпускает многих видов оборудования, необходимого для этого: портативные камеры, видеомагнитофоны, монтажные системы, оборудование озвучивания и др.

Часть этих задач решается сейчас при разработке оборудования четвертого поколения. Так, предусмотрена разработка коммутационного АПБ, нескольких вариантов АСБ, монтажной системы и др.

Однако набор разрабатываемый сегодня техники недостаточен для реализации изложенных выше принципов построения телеконта. Да и «гибкость» разрабатываемых комплексов недостаточна для создания большого разнообразия аппаратных.

Учитывая, что изложенные принципы, вероятно, не бесспорны, что они непрерывно меняются и иногда трудно предусмотреть технологию на несколько лет вперед, представляется необходимым создание набора оборудования, из которого можно было бы строить, как из «кирпичей», аппаратные и телеконты разного вида и состава.

Аналогичная задача возникает и для внестудийного, передвижного оборудования. Как показывает практика, и здесь имеется потребность в самом разнообразном оборудовании, средствах разного объема и комплектации — от мобильных и легких комплектов ТЖК до «телеконта на колесах».

При дальнейшей работе над оборудованием следующих поколений желательно полнее использовать принцип построения всего многообразия его на основе типовых устройств, с тем чтобы можно было не только получить разнообразную аппаратуру разного назначения для комплектации аппаратных, но и собирать ее из блоков и секций, не прибегая каждый раз к новой разработке.

Сегодня, хотя аппаратура и строится по блочному принципу, процесс создания из них разных модификаций аппаратных очень длителен, связан каждый раз с отдельной разработкой и с трудом принимается промышленностью.

С этой точки зрения высказанная на конференции ВНИИТРа в 1981 г. мысль о «кирпичной» структуре построе-

ния репортажного оборудования не так уж фантастична, как это показалось сначала. Такое построение имеет большой смысл и удобно не только для переносного и передвижного внестудийного оборудования, но и для стационарных аппаратных и студий. Оно обеспечит большую мобильность и гибкость как в использовании оборудования в разных «наборах», так и в комплектации аппаратных в разном составе в зависимости от назначения и потребностей. При таком построении может быть значительно упрощен, ускорен, сделан непрерывным процесс последующей модернизации оборудования.

Автор считает, что изложенные выше принципы построения блоков подготовки передач и выдачи программ многопрограммного телеконта могли бы быть реализованы в 90-х годах при переоборудовании телеконта на очередные «поколения» оборудования. При этом электронные принципы построения аппаратуры могут быть любыми, в том числе и цифровыми.

Выводы

- Состав и схема построения многопрограммного телеконта не соответствуют сегодня изменившейся технологии создания передач и выдачи в эфир программ в видеозаписи.

- АСБ в их «традиционном» виде нужны на многопрограммном телеконте в ограниченном количестве.

- Повышение эффективности использования АСБ может дать «сдавивание» студий при одной аппаратной и централизация технических аппаратных при АСБ.

- В условиях выдачи большинства программ в видеозаписи может быть значительно упрощен блок выдачи программ за счет создания «коммутационных» АПБ, централизации дикторских студий, технических аппаратных, применения автоматизации.

- Для обеспечения нужд телеконта необходимы разработка и выпуск «семейства» оборудования, позволяющего строить из него аппаратные и телеконты разного объема, назначения и состава.

ТЕХНИКА И ИСКУССТВО

Работа кинооператора при съемке фильмов, различных по видам и назначению — игровых, документальных, научно-популярных, имеет свои специфические особенности, предъявляющие свои требования к техническим средствам. В арсенал современных средств документалистов в кинематографии и телевидении все заметнее начинает входить новая техника, помогающая кинооператорам интереснее, оперативнее и на более высоком профессиональном уровне выпускать фильмы для большой зрительской аудитории.

Наш журнал наряду с представлением работ кинооператоров игрового кино и телевидения обращается и к творчеству документалистов. На страницах этого номера журнала выступает оператор-режиссер творческого объединения «Экран» Гостелерадио СССР М. Е. Голдовская. В 1963 г. окончив операторский факультет ВГИКа, она сняла свыше тридцати телевизионных документальных фильмов, в том числе: «Хирург Вишневский», «Юрий Завадский», «Аркадий Райкин», «Валентина Терешкова», «Восьмой директор», «Пушкин и Пущин», «Александр Твардовский» и другие. За телефильм «Испытание» (1978 г.) ей присуждена премия Ленинского комсомола. Центральное телевидение в серии передач «Наука и жизнь» показало документальные материалы, снятые Голдовской в 1982 г. в Антарктиде. Она была в числе первых кинодокументалистов, освоивших технологию производства телефильмов на 16-мм кинопленке. Впервые в своей практике сняла и смонтировала документальный кинофильм «Понедельник — выходной день» (1983 г.) в видеоспособом.

Вместе с непосредственной производственной деятельностью режиссера-оператора М. Е. Голдовская занимается исследовательской работой в области теории и истории кинооператорского искусства в игровом кино, а также профессионального мастерства в экранной публицистике. В 1978 г. выпущена книга «Десять операторских биографий», где она выступает составителем и соавтором, в 1981 г. издана книга М. Голдовской «Человек крупным планом», известны многие ее статьи в периодической печати. Кандидат искусствоведения, доцент кафедры телевидения и радио факультета журналистики МГУ М. Е. Голдовская ведет преподавательскую работу с 1966 г. В своей статье «Видеотехника и документальное кино» автор рассматривает проблемы современной экранной документалистики, сопоставляет способы съемки фильмов на кинопленке и видеоленте, делится своими размышлениями. Надеемся на внимание читателей и их отклики по обсуждаемым проблемам.

УДК 778.5:621.397.13

Видеотехника и документальное кино

М. Е. Голдовская,
режиссер-оператор ТО «Экран» Гостелерадио
СССР, кандидат искусствоведения

«Разве мы не вправе предположить, что телевидение вызовет к жизни новую технику и породит новые средства выражения, которых сейчас мы себе и представить не можем» [1], — эти слова, сказанные в 1950 г., на заре развития телевидения Р. Клером, сегодня воспринимаются как гениальное пророчество.

Пожалуй, первым революционным событием в технике после изобретения электронного телевидения явилось появление в начале 60-х годов видеомагнитофонной записи (ВМЗ). Трудно было предположить, что этот способ записи телевизионных программ существенно изменит характер творческого процесса на телевидении. А сейчас совершенно очевидно, что ВМЗ принесла много ранее недоступных художественных возможностей, прин-

ципиально важных для передач всех видов и жанров, что ее роль в превращении телевидения из «транспортного» средства в экранное искусство необычайно велика.

ВМЗ открыла дорогу созданию новых видов телеаппаратуры, в том числе портативной видеорепортажной техники, давшей мощный толчок развитию репортажа. Эта аппаратура обладает рядом конструктивных и технологических преимуществ перед ПТС: по мобильности она приблизилась к 16-мм технологии репортажной киносъемки, значительно превосходя ее оперативностью и экономической рентабельностью. Уже в 1967 г., когда только появились первые модели репортажных телекамер, гораздо менее совершенных, чем имеющиеся сегодня, известный английский теле-



журналист Р. Дей предсказывал, что исчезновение камер, работающих на кинопленке,— вопрос времени [2].

Современная практика в ряде стран с развитым телевидением, в том числе в СССР, подтверждает верность этого прогноза. Большая часть информационных программ телевидения использует сегодня видеотехнику. С января 1982 г. обмен международными информационными материалами во всем мире осуществляется с помощью видеокассет. Происходит постоянное совершенствование видеоаппаратуры как съемочной, так и монтажной, что дает основания предсказывать полное вытеснение кинопроцесса из информационных жанров экранной журналистики. По прогнозам ведущих инженеров, в скором времени кинопроцесс останется лишь в жанрах художественной публицистики и художественного вещания.

Остановимся на причинах столь быстрого, тотального распространения видеотехники в информационных жанрах телепублицистики. Первая причина — кинотехнические средства практически находятся уже на пределе своих возможностей. Съемочная и звукозаписывающая аппаратура еще имеет некоторые резервы дальнейшего совершенствования, но оно уже не будет принципиальным. Оно может привести, например, к расширению диапазона оптики, улучшению качества микрофонов, миниатюризации магнитофонов, повышению чувствительности киноматериалов. Однако кинопроцесс по-прежнему будет основан на применении светочувствительных кинопленок с серебряными эмульсиями со многими процессами их обработки. Надо еще учесть, что удельный вес публицистических жанров на телевидении с каждым годом увеличивается, растет число ТВ программ. Телевидение продолжает расти и вширь и вглубь, причем это процесс постоянный, ибо он неотделим от социального, культурного и научно-технического прогресса, сопутствующего всей современной цивилизации. Естественно, что сама жизнь ставит необходимость перевода информационных жанров экранной журналистики на видеоленту, пригодную, в отличие от кинопленки, для многоразового использования.

Оперативность — вторая причина, стимулировавшая столь быстрый переход на видеорепортажную технику. Даже ее первое поколение, в котором оба основных блока — телекамера и видеомагнитофон имели значительный вес и были связаны между собой кабелем, что безусловно, снижало мобильность в работе, имело ряд преимуществ по сравнению с 16-мм кинотехникой. Главное из них — резкое повышение оперативности выдачи информации в эфир за счет исключения из технологического процесса обработки кинопленки. Использование систем радиорелайной связи позволило мгновенно передавать информацию, сократив время транспортировки снятого материала на телестудию.

Третья причина успеха видеотехники — ее высокая производительность и рентабельность. По данным американской телекомпании Си-Би-Эс, суммарные затраты на оборудование, персонал и материалы примерно через три года эксплуатации уравниваются, а затем становятся меньше соответствующих затрат при киносъемке. Хотя затраты на приобретение аппаратуры ВЖ в два раза превышают затраты на приобретение киносредств, затраты на персонал ВЖ в 1,5 раза меньше, поскольку нет этапа проявления кинопленки, а затраты на материалы в три раза меньше, поскольку видеолента значительно дешевле кинопленки и может использоваться многократно [3]. По продуктивности ВЖ также значительно превосходит киносъемку: две группы с репортажной видеотехникой заменяют шесть групп с 16-мм кинотехникой.

В первые годы появления ВЖ (в СССР иногда используется аббревиатура ТЖК — тележурналистский комплект) многие отдавали предпочтение кинопроцессу, т. к. комплект ВЖ был, безусловно, менее мобилен, чем 16-мм кино- и звукотехника. Если телекамера ненамного превосходила в весе последние модели синхронных репортажных кинокамер, то видеомагнитофон был достаточно большим и тяжелым, около 30 кг.

Быстроте и свободе передвижений препятствовал и кабель, соединявший камеру и магнитофон и соответственно оператора и виде инженера. Естественно, что кинооператор, располагавший автономной камерой, при событийной съемке имел явное преимущество. Стремительное развитие электроники и телевизионной техники сулило создание нового поколения телекамер, совмещенных в едином блоке с видеомагнитофоном (видеокамера), и сейчас уже многие телевизионные фирмы выпускают такую аппаратуру. Это окончательно утвердило бесспорное преимущество видеожурналистики над кинопроцессом.

Кинотехника в своем развитии тоже прошла через этап преодоления аналогичного неудобства: первые синхронные репортажные камеры были связаны кабелем с магнитофоном, который носил звукооператор. Характерно, что телевизионная съемочная техника в главном повторяет путь, пройденный репортажной кинотехникой. Если в первые годы появления ВМЗ для записи изображения использовалась магнитная лента шириной 50,8 мм, то первое поколение репортажной видеотехники уже перешло на формат 25,4 мм, что можно сравнить с переходом телевизионной киноинформации с 35- на 16-мм процесс. Новые поколения видеокамер, составляющих единый блок с кассетным видеомагнитофоном, рассчитаны на применение ленты шириной 19, 12,7 и даже 6,35 мм. Единый мировой стандарт на формат записи еще не принят, что также свидетельствует о тенденции дальнейшей миниатюризации видеотехники. По мнению советских специалистов, созданные в последние два

года моноблочные видеокамеры, представляющие собой конструктивное объединение портативной телекамеры и кассетного видеомагнитофона, являются полными электронными эквивалентами 16-мм кинокамер и позволяют производить видеосъемку вместо киносъемки [4].

Видеокамера сегодня вполне способна конкурировать с киноаппаратом — по качеству объективов, по массе и размерам, удобству формы и систем управления. И главное — качество цветного изображения, получаемого на телеэкране посредством видеокамеры, по параметрам не уступает тому, которое дает 16-мм кинопроцесс. Конструктивное объединение видеокамеры и кассетного видеомагнитофона устранило единственное препятствие к широкому использованию видеотехники при событийной съемке — недостаточную мобильность. И для оператора работа с видеокамерой не имеет принципиальных различий сравнительно с кинокамерой, и для получения необходимых знаний по электроннике не надо много времени. Это обстоятельство весьма существенно, так как современная практика телевидения предполагает в течение ближайших 10—15 лет сосуществование в экранной публицистике кино- и видеопроцессов, и кинооператор сегодня должен так же свободно владеть видеокамерой, как и привычным киноаппаратом. Замена одного носителя изображения (кинопленки) на другой (видеоленту) не меняет сутиства профессии оператора, зато как любое прогрессивное техническое завоевание значительно обогащает арсенал его творческих возможностей.

Остановимся на этих новых возможностях.

Весьма важное преимущество видеорепортажной съемки — возможность мгновенно контролировать на видоскателье или мониторе качество получаемого изображения, его цветопередачи (при наличии цветного монитора), композиционное построение кадра (при работе на кинопленке кадр должен строиться с соответствующим запасом — примерно 1/4 его площади теряется при показе на телеэкране), что значительно облегчает процесс работы всех членов съемочной группы. Оператор гарантирован от возможных экспозиционных ошибок, от всех видов брака, сопутствующих кинопроцессу (царапины, пленочные пятна), он может вводить необходимую коррекцию в изображение с помощью фильтров, специальных насадок и других приспособлений. Огромные возможности открываются перед комментатором и режиссером: впервые в практике экранной журналистики они получают возможность непосредственно в момент съемки видеть результат своей работы, не дождаясь, пока материал будет доставлен на студию, проявлен, пока монтажница «сгонит черновой синхрон» (при видеосъемке запись изображения и звука производится на одну ленту, что исключает необходимость подгонки синхрона и тем самым значительно сокращает время на монтаж материала).

Таким образом, вероятность брака снижается до нуля. Даже если обстоятельства не позволяют вести визуальный контроль в момент самой съемки, можно переснять материал, который по тем или иным причинам не удовлетворяет членов съемочной группы, или внести в него необходимые корректизы. Делать это удобнее и проще не по возвращении на студию, а когда группа находится на месте события.

Осенью 1982 г. небольшой группе работников Центрального телевидения в составе журналистки Э. Власовой, звукооператора Б. Терешенкова и автора этих строк было поручено снять на Антарктиде пятисерийную передачу из цикла «Наука и жизнь». Съемки велись с использованием самой современной 16-мм репортажной синхронной кинотехники — кинокамерой «Арифлекс СР» и магнитофоном «Награ». Рядом с нами работал кубинский корреспондент с миниатюрной любительской телекамерой и видеомагнитофоном. Преимущества видеоспособа перед киноспособом были совершенно очевидны: съемка в условиях Антарктиды ставит кинооператора по-настоящему в экстремальные условия, когда невозможно транспортировка отснятого материала на Большую землю. Оператору приходится работать вслепую, тем более что световые условия таковы, что наибольшую трудность при съемке на обращаемую пленку представляет определение точной экспозиции: контраст между лицами и фоном столь велик, что не укладывается в широту даже наилучших по фотографическому качеству кинопленок. В течение всего периода работы нашей съемочной группе постоянно сопутствовала тревога за качество отснятого материала, которая рассеялась лишь в Москве, когда весь материал был проявлен. В то же время кубинский корреспондент работал совершенно спокойно, сразу после съемки просматривал отснятый материал, переснимал неудавшиеся кадры. Удобство такого метода работы очевидно.

Высокая чувствительность современных передающих трубок в телекамерах позволяет снимать при низких уровнях освещенности, практически в любых световых условиях. Самые высокочувствительные обращающие кинопленки имеют сегодня предельную светочувствительность 600 ASA, а максимум чувствительности передающих трубок может быть приравнен примерно к 1200 ASA. Передающие ТВ трубы позволяют более широко использовать освещение разной цветности: телекамеры оборудованы мобильной системой цветокоррекции.

Возможность многократного использования видеоленты дает съемочной группе неограниченный лимит пленки. И если при событийной съемке оператор старается снять как можно точнее и лаконичнее, «смонтировать» материал в процессе съемки, сократив тем самым время видеомонтажа, то при работе над художественно-публицистическими

жанрами большой лимит видеоленты дает огромные творческие преимущества, о чем мы еще будем говорить отдельно.

Все перечисленные выше преимущества видеоспособа относятся непосредственно к процессу съемки. Рассмотрим теперь преимущества, обнаруживающиеся в процессе видеомонтажа.

Современная электроника позволяет получать непосредственно в процессе монтажа комбинированные кадры и спецэффекты, для которых при кинопроцессе потребовались бы долгие и сложные операции, причем фотографическое качество изображения из-за промежуточного контратипирования исходных киноматериалов сильно бы ухудшилось. В условиях документального телекино 16-мм кинопроцесс практически исключает любую возможность комбинированного кадра. Видеомонтаж позволяет получать стоп-кадр, распечатку отдельных кадров, наплыв, двойную экспозицию, впечатку титров, изменение цветопередачи, эффект соляризации, блуждающей маски и другие не только не ухудшают качества изображения, но подчас даже улучшая его за счет цветокоррекции или изменения контраста, тональности изображения. При создании публицистических программ с использованием старой кинохроники эти возможности видеомонтажа необычайно важны: резко сокращаются сроки изготовления и затраты, связанные с необходимостью контратипировать киноматериалы,— при перезаписи с кино на магнитную ленту они могут быть подвергнуты соответствующей обработке (выкадровке, распечатке, тонировке и т. п.) в соответствии с тем эффектом, который был задуман авторами.

Видеомонтаж позволяет отдельно работать с изображением и фонограммой, проводить во время процесса монтажа озвучивание нужной фонограммой.

Электронная техника развивается очень быстро: каждый год приносит все новые усовершенствования в технику и технологию видеосъемки и видеомонтажа; существуют разные типы видеоаппаратуры, предназначенные для студийного и внестудийного использования. Естественно, стационарная аппаратура, которой оснащены большие студии, позволяет производить большее число операций и получать лучшее качество изображения. (Например, аппаратные видеомонтажа АМВ-20 и АМВ-26, оборудованные в Телевизионном техническом центре). Однако она и более дорогая.

Одновременно с этим выпускается и видеооборудование для небольших студий или корпунктов. Оно имеет меньшие размеры и несколько сокращенное количество специальных операций. Но и здесь имеется пульт электронного монтажа, управляющего одновременно двумя-четырьмя видеомагнитофонами. Пульт позволяет быстро найти нужный монтажный план благодаря возможности менять скорость перемотки и воспроизведения вплоть

до покадрового. Предусмотрен автоматический монтаж, позволяющий вставлять необходимый кадр, дописывать уже смонтированное продолжение изобразительного ряда, раздельно монтировать изображение и звук, получать эффект стоп-кадра, впечатывать титры, переписывать идущие в эфире программы. Специальный микшерный пульт на восемь каналов звучания дает возможность осуществлять звуковую перезапись, используя музыку, шумы, дикторский текст. Располагая таким оборудованием плюс телекамерой, можно в самых обычных условиях создавать публицистические программы разных жанров, используя широкий диапазон выразительных средств. Такой техникой оснащаются сегодня многие корреспондентские пункты: все они постепенно отказываются от старой кинотехнологии и переходят на ВМЗ.

Перейдем теперь к возможностям творческим.

Видеотехника резко повышает оперативность телевизионной информации.. Вооруженный видеокамерой оператор может находиться в самом центре события, легко перемещаться в любом направлении, свободно менять ракурсы и точки съемки. Кинематографический опыт тележурналистов, и в первую очередь операторов, позволяет строить информационный материал с использованием всего арсенала выразительных средств кинорепортажа: прибегать к смене планов разной крупности, выделять выразительные детали, снимать с движения, panoramicировать и т. д. Специфика видеорепортажа такова, что эффект соучастия в нем рождается благодаря непрерывности монтажных кусков, т. е. совпадение экранного и реального времени. Это определяет основную стилистическую особенность видеорепортажа — эффект прямой передачи, отвечающий с одной стороны, самой природе телевидения, с другой — соображениям оперативности (непрерывность кусков упрощает и ускоряет процесс видеомонтажа). Современная репортажная телекамера обладает теми же возможностями внутрикадрового монтажа, что и репортажная кинокамера, позволяет добиться при событийной съемке тех же творческих результатов. Но предпочтение надо все же отдать видеоспособу: его оперативность, экономическая рентабельность, надежность при прочих равных условиях убеждают в том, что именно ему принадлежит будущее.

Переход на видеоспособ ставит на повестку дня ряд новых проблем. Одна из первейших — хранение информационных материалов, «летописный» фонд.

Переход на ВМЗ летописи выдвигает необходимость создания специальной службы, в функции которой должны входить отбор, каталогизация и систематизация кино- и видеоматериалов, представляющих интерес для использования в будущих публицистических передачах и фильмах. Ведь уже сегодня существует технология перевода магнитного изображения на кинопленку, и хотя по-



Съемочные процессы кино- и видеоспособом аналогичны

лучаемое при этом качество пока оставляет желать лучшего, прогресс техники так стремителен, что можно ожидать успешного решения в недалеком будущем и этой проблемы. Следовательно, подобный архив летописных материалов может оказаться весьма важным не только для телевидения, но и для документального кинематографа, подобно Центральному государственному архиву кинофотодокументов СССР.

Коснемся перспектив использования видеотехники для художественно-публицистических передач и фильмов. Пока по этому вопросу у творческих работников единого мнения нет. Некоторые — главным образом кинематографисты из документального телекино — считают, что при существующей сейчас технологии видеотехника лишь затрудняет творческий процесс. Другие — к ним относятся в основном тележурналисты и телережиссеры, работающие над публицистическими передачами — ратуют за отказ от киносъемки в пользу видеосъемки. Попробуем разобрать все «за и против», чтобы понять, пригодна ли и перспективна ли видеотехника для всех родов и жанров передач и фильмов или же сферу ее применения нужно сузить.

Видеотехника облегчает получение разного рода спецэффектов и комбинированных кадров не только в работе со старыми хроникальными материалами, но и со съемочным материалом, который можно трансформировать в любом необходимом авторам направлении. Использование приема многократной экспозиции, цветовой рирпроекции, всевозможных видов впечатываний изображения в снятый кадр и прочих разнообразнейших электронных эффектов позволяет получить эмоционально насыщенный изобразительный материал. Он может быть и предельно жизнеподобным, и условно метафорическим —

все зависит от поставленной задачи. Как бы ни были сложны спецэффекты, получаются они простым нажатием кнопки или поворотом ручки — результат можно тут же увидеть на экране. Если материал чем-то не устраивает, можно сразу внести необходимые корректизы и получить то, что было задумано. Видеотехника расширяет диапазон выразительных средств экрана и раскрепощает творческую энергию тележурналиста. Документалистика получила дополнительный широкий диапазон средств, которыми ранее располагало только художественное кино.

Современное искусство характеризуется все более широкой интеграцией выразительных средств: художественные жанры используют свойственные документалистике методы отображения реальности; документалистика — выразительные средства художественного кино. Это присуще не только экранным искусствам, но и литературе, театру, живописи. Телевидение, ассимилировавшее все наработанное всеми видами искусства и литературы, синтетическое по самой своей природе, также широко прибегает к самым разнообразным художественным средствам, тяготеет к расширению своего жанрового разнообразия, чему немало способствует и видеотехника.

Применительно к экранной публицистике эта тенденция особо ярко проявилась в многосерийном видеофильме «Наша биография», выпущенном к 60-летнему юбилею Советской власти. Эта отмеченная Государственной премией работа наглядно показала преимущества и богатейшие творческие возможности видеотехники. Помимо сегодняшних документальных съемок здесь использованы и игровые кадры, и актерское чтение документальных текстов, и комбинированные кадры, соединившие в себе постановочные и документальные элементы



Съемочная группа просматривает материал сразу после съемки

(для некоторых из таких кадров потребовалось до девяти экспозиций — цифра исключительная даже для художественного кинематографа), и старый архивный киноматериал, нередко получавший совершенно новое, неожиданное прочтение, окрашенное современным авторским отношением.

Овладение арсеналом художественно-образных средств видеотехники особенно важно для передач и фильмов, изобразительный материал которых ограничен. Так к 500-летнему юбилею Рафаэля в Главной редакции литературно-драматических программ был создан видеофильм, посвященный его жизни и творчеству. Создатели фильма располагали лишь иллюстративным материалом — книжными репродукциями с произведений великого мастера. Но и этого оказалось достаточно, чтобы «оживить» картины, воссоздать среду и быт эпохи, наполнить ее, как ни странно это звучит, токами живой жизни. И все было достигнуто с помощью спецэффектов, основанных на хорошем знании возможностей электронной техники, на талантливом сочетании изображения с закадровым актерским исполнением и музыкально-звуковым оформлением.

Возможности видеотехники для политической публистики прекрасно продемонстрировала прошедшая в эфире летом 1982 г. передача «Тихие американцы». Ее ведущий и автор — писатель

Г. Боровик привлек разнообразный изобразительный материал — кадры кино- и телевизоры, фотографии, документы, иллюстрированные журналы и газеты. Все это было точно и выразительно подано — титрами, укрупнениями, стоп-кадрами, разнообразными спецэффектами, подчеркивавшими ход авторской мысли.

Например, прокомментировав кадры хроники, Боровик вновь обращался к стоявшему рядом телевизору, где появлялись новые лица, которым он как бы передавал слово, затем снова брал себе функции ведущего, проливая дополнительный свет на только что увиденное. Необычная, острые, чисто телевизионная манера подачи материала, разнообразные интересно продуманные выразительные приемы создали впечатляющее зрелище, заставляющее зрителей следить за ним с неослабным вниманием, чему немало содействовал и столь важный момент, как «сиюминутность», эффект живой передачи. Подобная передача, конечно, могла быть создана лишь благодаря возможностям видеотехники.

Пожалуй, первой работой телевидения, по-настоящему заявившей возможности видеотехники, был фильм «Однажды мир узнал», поставленный в 1975 г. А. Монастыревым по сценарию Г. Шерговой и Г. Кузнецова. Это был первый на советском телевидении опыт документального видеофильма-портрета (его героем был прославленный летчик Михаил Громов), широко использовавший средства в полной мере кинематографические (разнообразный съемочный и архивный материал, синхронные интервью, «скрытую» камеру, дробный монтаж), но вместе с тем и телевизионные (автор-ведущего, цветовую рирпроекцию, полигранный кадр). Этот фильм поставил на повестку дня не только вопрос о возможностях видеотехники для создания документального фильма, и фильма-портрета в частности, но и о границах собственно фильма.

Чем отличается фильм от передачи, если в обоих случаях используется одна и та же техника видеозаписи, видеомонтажа? Отличие, видимо, в большей точности, отточенности художественно-образной структуры фильма. Ведь он создается «на века» (хотя практика современного телевидения, к сожалению, нередко предает забвению даже хорошие фильмы).

Современный документальный фильм обычно состоит из множества монтажных планов, включающих и разнообразный изобразительный материал, и синхронные эпизоды, интервью, куски реальной жизни, снятые видео- или кинонаблюдением. В этой области телевидения заняты творческие работники, прошедшие хорошую кинематографическую школу, знающие телевизионную специфику. Сроки и нормативы производства документального телефильма спланированы в расчете на высокохудожественное качество. Это не означает, что телепередачи можно делать по занижен-

ным художественным критериям, просто у них иное назначение. Они рассчитаны на «злобу дня», поэтому и сроки их создания намного короче. Пожалуй, именно оперативность и определяет в первую очередь стилистику телепередачи. Сегодняшний уровень телепередач, в том числе и публицистических, заметно вырос по сравнению с предшествующими годами: в этом сказался и накопленный практикой опыт и мастерство, и богатство возможностей, предлагаемых современной техникой. По художественному качеству телепередачи нередко уже не уступают фильмам, грань между ними все более стирается, и не исключена возможность, что со временем и вовсе исчезнет.

Так или иначе, документальному фильму свойственна отточенность композиции, строгий отбор материала, в том числе и синхронно снятого, четкий монтаж, продуманность и качественная реализация звукового (музыкального и шумового) ряда. Для достижения всего этого нужны достаточноные сроки производства, проверенная технология, складывавшаяся на протяжении лет и имеющая свои, восходящие к документалистике традиции.

В видеофильме «Однажды мир узнал» имелись все перечисленные компоненты, до тех пор считавшиеся принадлежностью лишь кинофильма. Конечно, монтажные стыки были не всегда безукоризнены, некоторые синхронные эпизоды затянуты, звуковое решение недостаточно точно. И все же по образной структуре он был гораздо ближе фильму, чем передаче. Это было тем более удивительно, что работа проводилась на видеотехнике первого поколения, не обладавшей и малой долей тех возможностей, какими обладает видеотехника сегодняшня.

Фильм получил большой резонанс, и не только потому, что в нем был ярко представлен необычный человек. Критики и профессионалы телевидения увидели в нем возможности, открываемые новой техникой. Уже одно то, что создатели фильма пользовались очень высоким лимитом видеоленты, для кинотехнологии недоступным, не могло не заставить задуматься, и прежде всего документалистов, работающих методом длительного наблюдения.

Сегодня, когда кинотехника одарила документалистов практически неограниченной возможностью получения материала высочайшей правдивости, когда, наконец, стало доступным наблюдать за человеком во всем богатстве его взаимоотношений с окружающим миром, главная, на наш взгляд, проблема заключается именно в лимите кинопленки. Единства в этом вопросе нет: существует и точка зрения (ее придерживаются в основном производственники), что большой лимит пленки не нужен, даже вреден — документалист не должен «плыть по воде волн», чрезмерно полагаться на течение жизни. Документалист, считают они, должен точно знать, что ищет, как построит свой будущий фильм, и большой лимит пленки — лишь свидетельство

если не отсутствия у него авторской позиции, то по крайней мере невысокого профессионализма.

Эта точка зрения представляется нам неверной. Документалист, если он работает методом кинонаблюдения со всеми возможными его вариантами, никогда не может заранее точно знать, как будут вести себя герои, а следовательно, каким в итоге получится его будущий фильм. На то фильм и документальный, а не художественный, что инсценировка принципиально противна его сути. Поэтому самые большие сложности, выпадающие документалисту в процессе работы, связаны именно с лимитом пленки. И даже если чудом удается уложиться в отпущенное количество пленки, на протяжении всего съемочного периода ощущается психологическое давление: журчание пленки в работающем аппарате кажется «вытекающей из тебя кровью».

В преимуществах репортажного кинонаблюдения видеоспособом я убедилась на собственном опыте, в 1983 г. впервые в своей практике сняв документальный телефильм «Понедельник — выходной день». Этот фильм был задуман как коллективный портрет работников Пермской художественной галереи и ее уникальной коллекции. Бесшумная работа телекамеры, повышенный лимит видеоленты, работа при минимальном искусственном свете, возможность мгновенного просмотра снятого материала создали значительно более комфортные и творческие условия работы в процессе съемочного периода. Главным преимуществом по сравнению с работой в аналогичных условиях киноспособом мне представляется психологическая раскрепощенность документалистов от технологии съемочного процесса.

Для нормальной творческой работы необходима психологическая свобода. Но съемка фильма есть не только творческий, а и производственный процесс, все моменты которого нельзя не учитывать, ибо от этого зависит нормальная работа всего производственного коллектива. Документалист обязан быть хорошим производственником, этому нужно учиться так же серьезно, как и профессиональному мастерству. И если все другие производственные проблемы в большей или меньшей мере разрешимы и преодолимы, то проблема лимита была, есть и будет самым узким местом кинодокументалистики.

Вот почему видеоспособ имеет огромные преимущества перед киноспособом как для метода кинонаблюдения, так и для съемки интервью. Длительное общение с героями, непринужденная беседа, в которой документалист не скован лимитом пленки, позволяет рассчитывать на по-настоящему живой, нешаблонный материал.

Еще одно существенное преимущество видеоспособа — в полной бесшумности телекамеры. Момент съемки для героев совершенно неощутим, они не знают, работает сейчас камера или нет, около

нее в момент съемки может даже не быть оператора (она может быть включена заранее или дистанционно), а это создает такие условия, когда человек чувствует себя наедине с самим собой, психологически комфортно.

Сейчас главным аргументом противников видеоспособа для документального телекино остается монтаж. Видеомонтаж, действительно, принципиально отличается от киномонтажа: нарушается интимность творческого процесса, режиссер не может оставаться один на один с материалом. Монтажные операции осуществимы только с помощью виде инженеров. Нарушается привычная, наработанная годами практика: работать с пленкой, где изображение видишь покадрово, конечно проще и удобнее, чем отыскивать нужный кадр с помощью электроники. Требуются особые навыки в запоминании снятого материала, освоение системы его кодирования для ускорения поиска. Меняется сама технология монтажа. Существующие сегодня системы видеомагнитофонов обеспечивают точность монтажа, нисколько не уступающую ручному, апробированному временем киноспособу. Но есть одно обстоятельство, препятствующее этой высокой точности. Речь идет о стоимости эксплуатации оборудования, а она примерно в 100 раз больше затрат на киномонтаж. Сжатые сроки, отпускаемые на монтажно-тонировочный период, диктуются необходимостью уложиться в пределы сметной стоимости фильма. Они не позволяют тщательно отшлифовывать материал, добиваться точности соединения всех его звуко-зрительных элементов. Если освоение технологии видеомонтажа есть вопрос времени и опыта, то ограниченность времени на крайне ответственный монтажно-тонировочный период, где творческий труд многих участников создания фильма и приводит к его рождению, пока преодолеть невозможно.

Значит ли это, что видеосъемка не пригодна для документальных фильмов? Такая постановка вопроса возможна лишь без учета перспектив развития техники. Совершенно очевидно, что недалеко время, когда телестудии будут оборудованы и укомплектованы всей необходимой техникой в нужном объеме, и тогда резко возрастет ее рентабельность, снизится стоимость эксплуатации. Сейчас же, пока кинопроцесс и видеопроцесс сосуществуют на телевидении, целесообразно дифференцированно подходить к выбору способа съемки, исходя из жанра будущего фильма. Если стилистика фильма основана на синхронном наблюдении и интервью, резоннее снимать его видеоспособом. Если фильм задумывается как изобразительно-монтажный, стилистика которого предполагает большое количество монтажных планов и сложный звуковой ряд, целесообразнее снимать его на кинопленку.

При уже существующих системах перевода изображения с кинопленки на магнитную ленту соче-

тание видео- и киноспособа в пределах одного фильма особой сложности не представляет. Документалист в этом случае получает полную свободу выбора технических средств, наиболее соответствующих его творческому замыслу.

С своеобразие сегодняшнего этапа состоит в том, что еще не существует единого стандарта видеозаписи: например, на Центральном телевидении их три. В США, Японии и ФРГ начинает функционировать видеокамера, использующая формат 12,7 и даже 6,35 мм, появляются новые модели портативной репортажной аппаратуры, в которых передающие трубы заменены твердотельными матрицами, обеспечивающими большую надежность; отсутствие искажений растра, компактность, немедленную готовность к работе.

Существование нескольких форматов записи осложняет обмен телепрограммами и пока является главным препятствием в разработке единой стандартной технологии производства телепередач и фильмов. Принятие единого международного стандарта окажет стимулирующее воздействие на обмен телепрограммами, даст необходимую основу для создания единой, отработанной по аналогии с кинопроцессом, технологии производства, поможет решить проблему хранения летописных материалов.

Столь детальный экскурс в проблемы технические не уводит нас в сторону от проблем сугубо творческих. Ведь видеотехника, как и любая техника, сама по себе не гарантирует высокого художественного качества экраных произведений, в каких бы жанрах они не создавались. Но творчество напрямую зависит от техники. Videotechnika не просто меняет технологию производства, но вносит кардинальные изменения в характер творческого процесса. Менее всего эти изменения касаются профессии оператора, хотя многое меняется и для него. Облегчение операции съемки открывает для него простор для поиска изобразительного воплощения режиссерско-драматургического замысла. Никак нельзя согласиться с точкой зрения, рожденной именно появлением техники видеозаписи, будто бы ее появление ведет к утрате творческого начала, превращает оператора лишь в механического исполнителя режиссерского задания.

Пессимизм, вызванный приходом новой техники, вполне объясним и, возможно, даже закономерен: если обратиться к истории, нетрудно вспомнить, как недоверчиво встретили многие, в том числе и весьма известные кинематографисты (Чаплин, Клер, Шкловский), наступление звуковой эры, как позднее опасливо относились к появлению цвета, широкого экрана, телевидения, наконец. Но проходило время, и практика каждый раз непропорционально доказывала, что техническое новшество лишь способствовало дальнейшему расцвету кинематографа. Нет сомнения, что и видеотехника

техника будет способствовать прогрессу телевидения. Так что остается только присоединиться к мнению оператора В. Чумака: «Я верю в неповторимость человеческой личности, причем здесь электроника? Если мы убеждены в том, что кино (добавлю — и телевидение — М. Г.) — это искусство, а не чудо техники, то не важно, как будет называться человек, реализующий с помощью кино свой взгляд на мир» [5].

Видеосъемка, надо думать, не только не отменит операторскую профессию, но расширит диапазон ее возможностей и в чем-то усложнит ее, предъявив более высокие требования. Ведь видеотехника интенсифицирует и съемочный и производственный процессы, а следовательно требует более высокого профессионализма, мастерства, точности, оперативности, которых еще не знало документальное кино. Возможности видеотехники никак не отменяют необходимости мгновенно ориентироваться в ситуации, схватывать квинтэссенцию события, передавать его «воздух» и атмосферу, подмечать характерные детали, ловить выразительные эмоции, точно мизансценировать, конструировать световое и цветовое решение кадра... И, наконец, то, что всегда было, есть и будет главным в искусстве оператора — умение снимать ч е л о в е к а. Оператору, вооруженному видеотехникой, еще в большей степени, чем прежде, нужно быть журналистом, психологом, человеком широкого кругозора, интеллекта, высокой гражданственности. Только обладая этими природными и профессио-

нальными качествами, оператор-документалист может сказать свое слово в телевизионном документальном искусстве.

Видеотехника вносит изменения и в характер творческого процесса тележурналиста и режиссера. С одной стороны, она несомненно, облегчает их труд, поскольку позволяет активно вмешиваться в съемочный процесс, результат которого при киноспособе оставался неизвестным до показа проявленного материала на киноэкране. Сокращение времени на технические и технологические операции увеличивает время на творческий процесс, делает его более свободным.

Суммируя изложенное, можно сказать, что приход видеосъемки — это новый значительный этап в технике кинематографа и телевидения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клер Р. Размышления о киноискусстве. — М.: Искусство, 1958.
2. Радиовещание и телевидение за рубежом. — НМО, 1967.
3. Хесин А. Я., Хлебородов В. А. Видеожурналистика — новое направление технологии телевизионного вещания. — Техника кино и телевидения, 1979, № 1, с. 57—64.
4. Хесин А. Я., Хлебородов В. А. Видеокамера — новое перспективное средство видеосъемки. — Техника кино и телевидения, 1983, № 1, с. 60—67.
5. Чумак В. Г. Быть самим собой. — Искусство кино, 1978, № 6, с. 97.



Авторские свидетельства

ФОТОПРИЕМНИК ДВИЖУЩИХСЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ

«1. Фотоприемник движущихся изображений, содержащий основную матрицу светочувствительных элементов, объединенных в линейки межэлементной зарядовой связью, причем входы и выходы линеек основной матрицы светочувствительных элементов соединены соответственно с ячейками входного и выходного регистров, генератор тактовых импульсов, подключенный к основной матрице светочувствительных элементов, датчик скорости движения изображения, выход которого соединен с частотно-модулирующим входом генератора тактовых импульсов, отличающийся тем, что с целью расширения его функциональных возможностей путем обеспечения возможности выделения подвижных объектов на движущемся изображении, в него введены последовательно соединенные инвертор, блок задержки и дополнительная матрица светочувствительных элементов с входным и выходным регистрами, идентичная основной, при этом первый вход инвертора соединен с выходным регистром основной матрицы светочувствительных элементов, второй его вход — с вторым выходом генератора тактовых импульсов, третий и четвертый выходы которого подключены соответственно к управляемым входам блока задержки и дополнительной матрицы светочувствительных элементов.

2. Фотоприемник движущихся изображений, содержащий основную матрицу светочувствительных элементов, объединенных в линейки межэлементной зарядовой связью, причем входы и выходы линеек основной матрицы светочувствительных элементов соединены соответственно с ячейками входного и выходного регистров, генератор тактовых импульсов, подключенный к основной матрице светочувствительных элементов, датчик скорости движения изображения, выход которого соединен с частотно-модулирующим входом генератора тактовых импульсов, отличающейся тем, что с целью расширения его функциональных возможностей путем обеспечения возможности выделения подвижных объектов на движущемся изображении, в него введены два блока задержки, инвертор и дополнительная матрица светочувствительных элементов с входным

и выходным регистрами, идентичная основной, управляющие входы которых соединены с выходом генератора тактовых импульсов, при этом блоки задержки выполнены в виде матриц несветочувствительных элементов, объединенных межэлементной зарядовой связью в линейки, число которых равно числу линеек в матрицах светочувствительных элементов, причем первый и второй блоки задержки включены соответственно между выходами линеек и ячейками выходного регистра основной матрицы светочувствительных элементов и между ячейками входного регистра и выходами линеек дополнительной матрицы светочувствительных элементов, а выходной регистр основной матрицы светочувствительных элементов соединен с выходным регистром дополнительной матрицы светочувствительных элементов через инвертор».

Авт. свид. № 1003383, заявка № 3853246/18-09, кл. Н04N 7/18, приор. от 28.10.81, опубл. 07.03.83.

Авторы: Зотов В. Д., Николайчик П. В. и Чернов В. С.

СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ В ПЛОСКОСТИ ОБЪЕКТА МЕТОДОМ ГОЛОГРАФИЧЕСКОЙ ИНТЕРФЕРОМЕТРИИ

«1. Способ определения перемещений в плоскости объекта методом голограммической интерферометрии, заключающийся в том, что регистрирует двухэкспозиционную голограмму объекта и восстанавливает действительное изображение объекта путем освещения голограммы, отличающейся тем, что с целью повышения точности измерения и упрощения способа, освещают одновременно при восстановлении изображения объекта такие две участка на голограмме, центры которых расположены на прямой, параллельной искомой компоненте перемещения, получают картину мазаровых полос на изображении объекта, по которой судят о перемещении».

Авт. свид. № 715932, заявка № 2656225/25-28, кл. G01B 11/24, приор. 14.08.78, опубл. 15.02.80. |

Заявитель МИСиС.
Авторы: Лисин О. Г., Полухин П. И., Кудрин А. Б., Глухов Л. М., Нестребко А. В.

СТАНДАРТИЗАЦИЯ

УДК 621.397.2.037.372:006

Выбор пред- и постфильтров для цифрового ТВ стандарта 4:2:2

В. А. Хлебородов, А. Л. Штейнберг

Базовый стандарт цифрового кодирования 4:2:2, как известно, предусматривает дискретизацию сигнала яркости Y и двух цветоразностных сигналов C_R, C_B с частотами 13,5 и 6,75 МГц соответственно [1]. На входах АЦП, осуществляющих цифровое преобразование сигналов Y_B, C_R, C_B , устанавливают предфильтры, основное назначение которых — минимизировать помехи дискретизации (ложные частоты). Однако выбор характеристик предфильтрации заметно влияет на субъективное качество результирующего изображения, поскольку неизбежно приходится выбирать между его четкостью и заметностью выбросов. Требования к форме АЧХ яркостного и цветоразностного предфильтров существенно отличаются вследствие различия в субъективном восприятии указанных дефектов соответствующих составляющих цветного изображения.

На выходе ЦАП яркостного и цветоразностных каналов устанавливают постфильтры составляющих, АЧХ этих фильтров также влияет на четкость и выбросы результирующего изображения.

Характеристики пред- и постфильтрации могут быть определены только совместно, причем следует учитывать также наличие различных цифровых процессоров (например, аппаратуры видеоЭФФектов и цифровой рирпроекции), которые могут вносить собственные линейные искажения. Вообще окончательное заключение о параметрах всех фильтров, используемых в цифровом ТВ тракте, не располагая полной — математической или физической — моделью всей системы, сделать нельзя. Тем не менее, опираясь на опыт стандартизации характеристик аналоговых ТВ систем и дан-

ные документов по нормированию цифровых систем [2—10], уже сейчас можно сформулировать предварительные требования к параметрам пред- и постфильтров. Для этого прежде всего необходимо располагать сведениями о характеристиках исходных аналоговых сигналов, вырабатываемых видеодатчиками.

Исходные аналоговые видеосигналы

Требования к параметрам фильтрации во многом определяются частотными свойствами сигналов, поступающих от ТВ датчика. Принимая во внимание тенденцию к постоянному увеличению разрешающей способности ТВ датчиков, распространение знакографогенераторов и аппаратуры «видеоживописи», удобно принять в качестве модели входного сигнала яркости Y (или RGB-сигналов) 0,5Т-переход, где $T=100$ нс, т. е. считать, что на выходе датчика составляющие с частотой 10 МГц (800 ТВЛ) имеют уровень 50 %. (При преобразовании сигналов ТВ высокой четкости в сигналы стандарта 4:2:2 потребуется включить дополнительные формирующие фильтры.) Очевидно, что резкое ограничение — примерно до 6 МГц — полосы частот такого широкополосного сигнала приведет к появлению интенсивных выбросов. (Предполагается, что в датчике используется «безвыбросная» апертурная коррекция.)

Также следует учитывать, что в цифровом телевидении (ЦТВ) динамический диапазон сигналов преднамеренно ограничивают уровнями 16 и 235 для сигнала яркости и 16 и 240 для цветоразностных сигналов, чтобы обеспечить определенный запас. Превышение указанных уровней может происходить как вследствие неточной установки коэффициентов усиления и порогов ограничения

Статья печатается в порядке обсуждения в рамках проблемы международной стандартизации параметров цифрового кодирования ТВ сигналов.

в датчиках, так и в результате появления выбросов.

В случае чрезмерной апертурной коррекции возникает амплитудное ограничение видеосигнала, соответствующего высокочастотным структурам изображения. Предфильтрация таких сигналов заметно увеличивает амплитуды выходных отфильтрованных (гармонических) сигналов — теоретически до 127 %. «Цифровое ограничение» в АЦП высокочастотного сигнала с увеличенной амплитудой является причиной появления хорошо заметных помех дискретизации в виде муаров. Амплитудное ограничение одиночных выбросов также приводит к появлению помех дискретизации в виде изломов контуров, но этот дефект изображения менее заметен.

Фильтры канала яркости

Предфильтр. При экспериментировании в области ЦТВ использовались предфильтры с различным затуханием на половинной частоте дискретизации 6,75 МГц: 6, 12, 15, 20, 40 и даже 55 дБ. Для предфильтра яркости в качестве компромисса можно выбрать затухание 20 дБ. При использовании постфильтра с таким же затуханием подавление помехи дискретизации с частотой 6,75 МГц составит 40 дБ, т. е. заметность помехи будет ниже порога [6]. Как показали последние эксперименты, оптимальное значение полосы частот сигнала яркости находится в пределах 5,6—5,8 МГц [1]. В качестве номинального можно предложить 5,75 МГц как среднеарифметическое между граничными частотами 5,5 и 6,0 МГц, предусмотренными стандартами I и D, K, L [2].

Учитывая возможность накопления частотных искажений при прохождении сигнала яркости по сквозному тракту изображения, необходимо иметь малую неравномерность АЧХ вплоть до граничной частоты. Предлагались значения неравномерности АЧХ 0,05; 0,1 и даже 0,3 дБ. Чтобы не предъявлять к предфильтру излишне высоких требований затрудняющих его реализацию, можно принять значение 0,1 дБ. Чтобы обеспечить надежное подавление внеполосных составляющих сигнала яркости с частотами вплоть до 100 МГц, затухание предфильтра должно быть не менее 40 дБ, поскольку в процессе дискретизации происходит «гетеродинирование» в рабочую полосу видеочастот и суммирование множества полосовых помех, центральные частоты которых совпадают с гармониками частоты дискретизации. На рис. 1 показано поле допуска для АЧХ предфильтра яркости с указанными параметрами.

Пользуясь ранее полученными результатами, можно оценить выбросы на 0,5Т-переходе после его прохождения через предфильтр с рассмотрен-

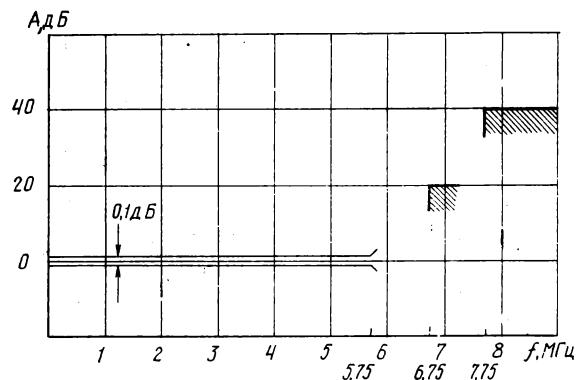


Рис. 1. Поле допуска для АЧХ предфильтра яркости. Частота гарантированного затухания 7,75 МГц определена из условия линейного нарастания затухания в переходной области

ными характеристиками. Как показывают расчеты, величина выбросов (при условии линейности фазовой характеристики) не превысит 6 %, т. е. такие выбросы приведут к превышению динамического диапазона АЦП. Очевидно, что менее широкополосный сигнал яркости (например, сигнал в виде Т-перехода) будет иметь выброс меньше 3 %.

Постфильтр. К АЧХ постфильтра в полосе пропускания можно предъявить такие же требования, как и к АЧХ предфильтра, а именно считать оптимальными следующие значения: неравномерность не более 0,1 в полосе частот до 5,75 МГц и затухание 20 дБ на частоте 6,75 МГц (рис. 1).

При определении требований к АЧХ постфильтра в полосе задерживания следует учесть, что ЦАП обычно содержит интерполятор нулевого порядка, АЧХ которого показана на рис. 2. Сум-

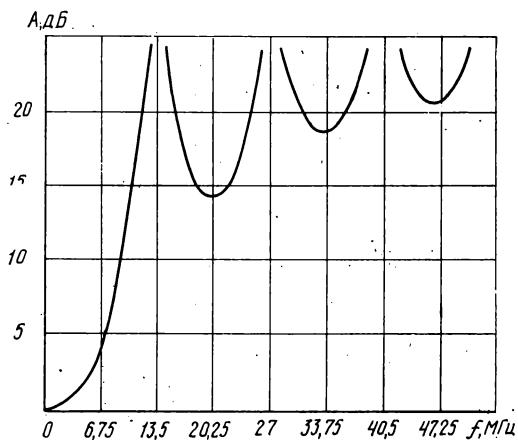


Рис. 2. АЧХ интерполятора ЦАП

марное затухание ЦАП и постфильтра в полосе задерживания должно быть не менее 40 дБ. (В частности, подавление внеполосных сигналов необходимо при наблюдении изображений на экране цветного кинескопа, где возможно появление муаров вследствие возникновения биений внеполосных составляющих изображения и структуры маски.) В этом случае минимальное затухание постфильтра может составить всего 26 дБ. Желательно расположить экстремумы АЧХ постфильтра на частотах, где АЧХ ЦАП имеет минимумы затухания, т. е. приблизительно на 20; 33,75; 47,25 МГц и т. д.

Включение постфильтра после предфильтра величину выбросов результирующего сигнала яркости увеличивает незначительно, поскольку спектр сигнала изменяется сравнительно мало. А требования к АЧХ постфильтра могут варьироваться в зависимости от дальнейшего использования аналогового видеосигнала. Например, постфильтр для контрольного черно-белого монитора может быть существенно упрощен.

Интерполятор ЦАП кроме положительного эффекта (подавления внеполосных высокочастотных составляющих сигнала) создает также отрицательный эффект: ослабление полезных составляющих видеосигнала (4 дБ на частоте 6,75 МГц). Для компенсации этого частотного спада по закону $\sin(x) = \sin(x)/x$ последовательно с постфильтром включают специальный корректор, которому можно дать название «синк-корректор». Конечно, такой корректор можно конструктивно соединить с постфильтром или ЦАП.

Фильтры цветоразностного канала

Предфильр. Как и в канале яркости, предфильтрация сигналов C_R и C_B должна обеспечивать прежде всего подавление помех дискретизации. Однако в данном случае приходится учитывать не только фактор субъективной заметности помех дискретизации, но и пригодность цветоразностных сигналов для реализации последующей цифровой рирпроекции, а именно — обеспечение малого уровня помех дискретизации в цифровых сигналах, из которых формируется силуэтный сигнал. Недостаточно эффективная предфильтрация приводит к появлению искажений комбинированного изображения в виде «зубчатости» границы между изображениями переднего и заднего планов [5]. Экспериментально установлено, что достаточно высокое качество рирпроекции обеспечивается при затухании около 20 дБ на частоте 3,375 МГц и не менее 40 дБ в полосе задерживания, вплоть до частоты 100 МГц.

Выбор формы АЧХ в полосе пропускания также существенно определяется требованиями цвето-

вой рирпроекции. Другими словами, необходимо иметь максимально широкую и «плоскую» характеристику несмотря на то, что в цветоразностном сигнале возникают значительные выбросы, превышающие порог субъективной заметности (выброс, равный примерно 2,5 % [6]).

Значение граничной частоты предфильтра 2,75 МГц [9] представляется оптимальным. Неравномерность в полосе пропускания можно принять равной 0,1 дБ (как и в канале яркости). На рис. 3 показано предлагаемое поле допуска для АЧХ цветоразностного предфильтра.

При подаче 0,5Т-перехода на вход цветоразностного предфильтра с указанной АЧХ выбросы результирующего сигнала достигают 8 %. Большой уровень первого выброса и наличие заметных последующих отрицательных и положительных выбросов снижают субъективное качество цветного изображения. В принципе, уменьшение уровня выбросов до порога заметности может быть обеспечено в последующих звеньях тракта пропусканием цветоразностного сигнала через соответствующий фильтр с плавно спадающей АЧХ. Необходимо отметить, что 8 %-ные выбросы заполняют весь имеющийся эксплуатационный запас шкалы квантования (уровни 1-15 и 241-254; уровни 0 и 255 выделены исключительно для синхронизации).

Постфильтр. Выбор формы АЧХ постфильтра определяется тем, что восстановленные цветоразностные сигналы в конечном счете попадают на кодер одной из существующих систем СЕКАМ, ПАЛ и НТСЦ, поскольку ни в одной стране не предполагается изменять излучаемые радиосигналы вещательного ТВ. Как известно, в канале цветности кодера цветоразностные сигналы пропускаются через «безвыбросный» ФНЧ с плавно спадающей АЧХ, жестко определяемой соответствующими стандартами [2]. Чтобы сквозная АЧХ смешанного цифроаналогового тракта оставалась стандартной, необходимо применить

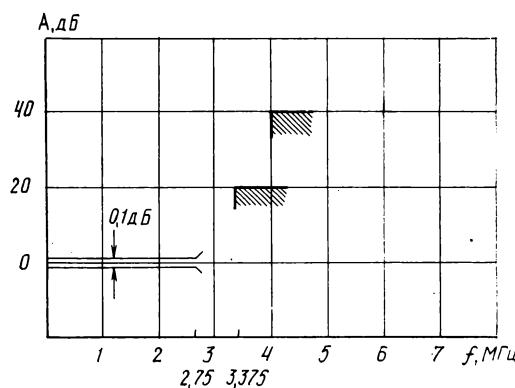


Рис. 3. Поле допуска для АЧХ цветоразностного предфильтра. Частота гарантированного затухания 4,0 МГц определена из условия линейного нарастания затухания в переходной области

постфильтры с плоской АЧХ в полосе пропускания (до частоты 2,75 МГц при неравномерности не более 0,1 дБ). Такая же характеристика требуется в цифроаналоговой аппаратуре рирпроекции и при объективном контроле и измерениях параметров выходных сигналов цифровых декодеров. Очевидно, что в этих случаях требуется включение соответствующих синк-корректоров.

Напротив, при субъективном контроле качества восстановленного изображения применение постфильтров с плоской АЧХ недопустимо вследствие появления неприятных цветовых окантовок. Для уменьшения выбросов до порога заметности необходимо использовать специальные «сглаживающие» постфильтры, параметры которых еще предстоит определить. Другой возможный подход к проблеме уменьшения выбросов — применение менее эффективных синк-корректоров или даже их полное исключение.

Как в случае постфильтра яркости, минимальное затухание цветоразностного постфильтра в полосе задерживания может составить всего 26 дБ с учетом фильтрующих свойств ЦАП, а затухание на половинной частоте дискретизации должно быть не менее 20 дБ. Постфильтрация цветоразностного сигнала дает более интенсивное возрастание величины выбросов, чем постфильтрация сигнала яркости вследствие более выраженной «прямоугольности» спектра в полосе пропускания.

Выводы

1. Внедрение цифрового телевидения требует дополнить рекомендацию 601 МККР новыми данными, в том числе требованиями к частотным характеристикам пред- и постфильтров для цифрового стандарта 4:2:2.

2. Требования к параметрам фильтрации во многом определяются частотными свойствами сигналов, поступающих от ТВ датчика. Учитывая тенденцию постоянного увеличения разрешающей способности ТВ датчиков, в качестве модели входного сигнала целесообразно принять 0,5Т-переход, где $T=100$ нс.



Авторские свидетельства

БЕСПАРАЛЛАНСНЫЙ ВИЗИР ДЛЯ КИНОСЪЕМОЧНОГО АППАРАТА

«Беспараллаксный визир для киносъемочного аппарата, содержащий объектив, светонепроницаемую шторку, установленную перед окуляром и связанную приводом, и наглазник, отличающийся тем, что с целью надежности защиты кинопленки от паразитной засветки привод выполнен в виде электромагнита, подключенного к выходу усилителя постоянного тока, вход которого соединен с фотодиодом, расположенным в наглазнике».

Авт. свид. № 809028, заявка № 2705712/18-10, кл. G03B 13/02, приор. 04.01.79, опубл. 28.02.81.

Заявитель киностудия им. А. П. Довженко.

Авторы: Прядко А. М., Халипин В. В.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПРОДОЛЬНОЙ НЕУСТОЙЧИВОСТИ КИНОПЛЕНКИ В КИНОАППАРАТЕ

«1. Устройство для контроля продольной неустойчивости кинопленки в киноаппарате, содержащее осветительную систему с щелью

3. Пред- и постфильтры яркостного и цветоразностного каналов должны иметь плоскую АЧХ в полосе пропускания до частот 5,75 и 2,75 МГц соответственно при неравномерности не более 0,1 дБ; затухание на половинной частоте дискретизации должно быть не менее 20 дБ. Затухание в полосе задерживания должно составлять для предфильтра не менее 40 дБ и для постфильтра не менее 26 дБ (с учетом фильтрующих свойств ЦАП).

4. Как показал проведенный анализ, только тщательная оптимизация параметров пред- и постфильтров позволит минимизировать ухудшение результирующего изображения в смешанных цифроаналоговых ТВ трактах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кривошеев М. И., Никаноров С. И., Хлебородов В. А. Международный стандарт цифрового кодирования. — Техника кино и телевидения, 1982, № 3, с. 49—54.
2. Report 624-2. Characteristics of television systems. — Recommendations and Reports of the CCIR, 1982. XVth Plenary Assembly, Geneva. XI, Broadcasting Service (Television), Geneva, ITU, 1982.
3. Исследование искажений сигнала СЕКАМ методом моделирования на ЦВМ/Н. Ю. Волчков, Е. З. Сорока, В. А. Хлебородов, А. Л. Штейнберг. — Радио телевидение, ОИРТ, 1977, № 3, с. 21—31.
4. Report 962. The filtering, sampling and multiplexing for digital encoding of colour television signals. — Recommendations and Reports of the CCIR. Broadcasting Service (Television), ITU, 1982.
5. Rawlings R. Conclusions from tests of a component digital standard. — Television, 1980, 18, N 4, p. 11—14.
6. Kubota K., Ishida J. Proposed characteristics of a shaping filter for color difference signals used in component coding. — NHK Lab. note, 1982, N273.
7. Characteristics of a shaping filter for color-difference signals used in component digital coding system. — Doc. 11/31 (Japan) CCIR, 6 May, 1983.
8. Proposed amendments to Report 629-2 and Report 646-2. Performance of PCM codecs. — Doc. 11/65 (UK) CCIR, 26 May, 1983.
9. Report 629-2. Digital coding of colour television signals — Recommendations and Reports of the CCIR. Broadcasting Service (Television), ITU, 1982.
10. Newport D. J. Filtering for the 4 : 2 : 2 system. — Equipment innovations sessions. 13th Int. TV symposium and technical exhibition. Montreux, May 28 — June 2, 1983, p. 469—486.

и измерительный блок с блоком регистрации, причем оптические оси измерительного блока и осветительной системы расположены под углом к плоскости кинопленки, отличающееся тем, что с целью повышения точности измерений и осуществления пакадрового контроля измерительный блок выполнен в виде двух расположенных в плоскости изображения щели фотоэлементов, подключенных соответственно к входам двух усилителей, выходы которых соединены с входом алгебраического сумматора, связанного с блоком регистрации.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что изображение щели расположено между центрами светочувствительных площадок фотоэлементов.

3. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что в качестве блока регистрации использован самописец».

Авт. свид. № 809030, заявка № 2750349/18-10, кл. G03B 43/00, приор. 16.03.79, опубл. 28.02.81.

Авторы: Раев О. Н., Офицеров Л. И., Лысенко В. В.

Рефераты депонированных статей

УДК 778.53

К вопросу о выборе оптимального профиля рабочей поверхности зуба скакового механизма киноаппарата. М е с т к о в с к и й С. Г.

В теоретическом аспекте рассмотрена возможность уменьшения напряжений в зоне перфорации. Предлагается методика расчета профиля рабочей поверхности зуба скакового механизма киноаппарата, обеспечивающей почти равномерное распределение напряжений в межперфорационной перемычке 16- и 35-мм кинопленки на всей ширине участка контакта зуба скакового механизма с межперфорационной перемычкой и уменьшающей тем самым величину напряжений в ней примерно на 28 %.

Проведенные по данной методике расчеты показали, что рабочая поверхность зуба скакового механизма должна состоять из двух частей: цилиндрической — в центре и плоскостной на периферии. Причем угол наклона плоскостей к оси симметрии зуба скакового механизма определяется из условия равенства суммарной величины вертикальных смещений составного профиля зуба на его краю величине деформации межперфорационной перемычки кинопленки при воздействии на перемычку определенной нагрузки.

Рукопись депонирована в ОНТИ НИКФИ, № 23 кт—Д82, 1982.

УДК 535.317

Засветка изображения, обусловленная отражениями от оптических поверхностей объектива. М а г а р и л С. Я.

Рассматривается коэффициент засветки изображения, обусловленный рефлексами второго порядка при засветке объектива из всей передней полусфера пространства предметов. Используются приближения оптики нулевых лучей. Получены формулы для анализа оптической схемы объектива, позволяющие определить те оптические поверхности, которые вносят большой вклад в коэффициент засветки изображения. Полученные условия, связывающие допустимую область значений радиуса кривизны оптической поверхности с координатами первого и второго параксиальных лучей на этой поверхности, могут быть использованы при создании объективов с уменьшенным коэффициентом засветки от рефлексов второго порядка.

Рукопись депонирована в ОНТИ НИКФИ, № 24 кт—Д83, 1983.

УДК 778.588

Частотное компрессирование сигналов в фотографической записи звука кинофильмов. И ш у т к и н Ю. М., У в а р о в В. К.

Повысить качество звучания фонограмм узкопленочных фильмокопий можно компрессированием частотного диапазона звуковых сигналов. Предлагается в качестве частотного компрессирования нелинейная обработка гильбертовой мгновенной частоты. Обоснован выбор порога срабатывания и степени компрессии. Показана необходимость одновременного безынерционного амплитудного компрессирования.

Рукопись депонирована в ОНТИ НИКФИ, № 26 кт—Д83, 1983.

УДК 778.534.48

Преобразователь тембра. И ш у т к и н Ю. М., О с т а ш е в с к и й Е. Н., У в а р о в В. К.

Управление тембром звукового сигнала при помощи предлагаемого устройства производится воздействием на спектральную область гильбертовой огибающей, соответствующую нестационарным процессам. Преобразователь тембра состоит из канала модуляционного анализа — синтеза и частотного корректора, включенного в цепь управления огибающей. Приведены схемы и рассмотрена работа функциональных узлов, входящих в преобразователь тембра.

Рукопись депонирована в ОНТИ НИКФИ, № 27 кт—Д83, 1983.

УДК 621.391.832.44

Связь объективных измерений нелинейных искажений речевых сигналов с их субъективным восприятием. Н е - ч а е в И. К., Р е м и з о в В. В.

Рассматривается связь результатов объективных измерений нелинейных искажений речевых сигналов с их субъективным восприятием. Приведена методика и результаты субъективных экспертиз по определению порогов заметности нелинейных искажений речевых сигналов в магнитофонографическом канале звукозаписи.

Рукопись депонирована в ОНТИ НИКФИ, № 25 кт—Д82, 1983.



ИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОПЫТА

УДК 771.44:771.121+791.44.022:771.44

Новое в светотехническом оснащении киностудии «Мосфильм»

При создании киноизображения одним из важных средств работы оператора является осветительная техника. Операторское освещение определяет стилевое решение киноизображения фильма и осуществляется с помощью различных источников света, осветительных приборов и вспомогательных устройств.

Киноосветительная техника как один из основных элементов создания киноизображения видоизменялась и совершенствовалась в соответствии с общим развитием техники и технологии съемочного процесса.

Известно, что к киносъемочному освещению предъявляются следующие требования:

освещенность снимаемого объекта должна обеспечивать необходимую экспозицию кинопленки;

спектральный состав света следует согласовывать с характеристиками кинопленки;

снимаемые объекты необходимо освещать с минимальным расходом электроэнергии.

За последние годы НИКФИ, Киевский филиал одесского конструкторского бюро, киевский завод «Кинап» совместно с киностудией «Мосфильм» провели большую работу по разработке, изготовлению и внедрению новых киноосветительных приборов с квадро-галогенными лампами накаливания.

Была разработана и широко внедрена серия приборов направленно-рассеянного света типа «Свет».

На рис. 1 и 2 представлены приборы «Свет-2000М» и «Свет-5000», которые создают выравнивающий и заполняющий свет в декорациях. Они также используются с соответствующими светофильтрами для освещения фонов и натурных интерьеров.

На рис. 3 показан киноосветительный прибор бесстеневого света «Кварц-8000». Он применяется для тонального освещения в качестве основного источника направленного, заполняющего и выравнивающего света, а также используется для освещения средних и больших декораций и в естественных интерьерах.

На рис. 4 изображен киноосветительный прибор направленно-рассеянного света «Кососвет-5000», предназначенный для равномерного освещения больших фонов и задников.

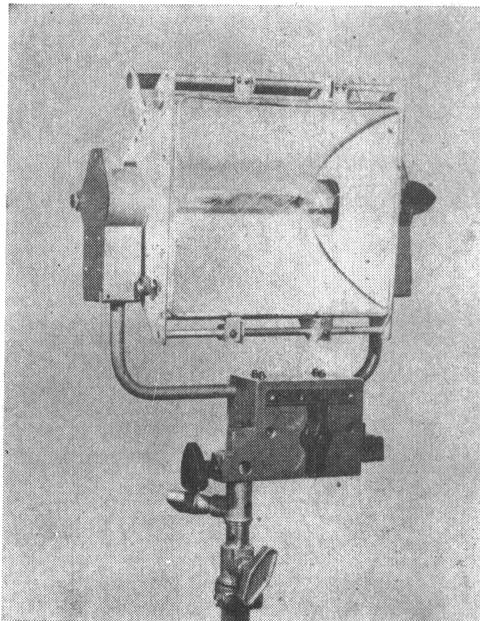


Рис. 1. «Свет-2000М»

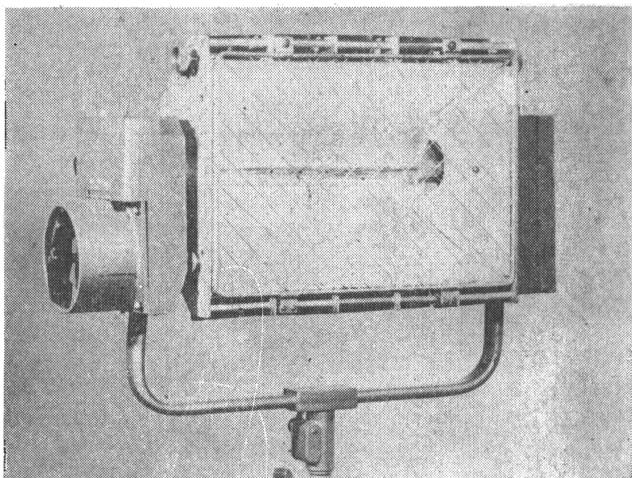


Рис. 2 «Свет-5000»

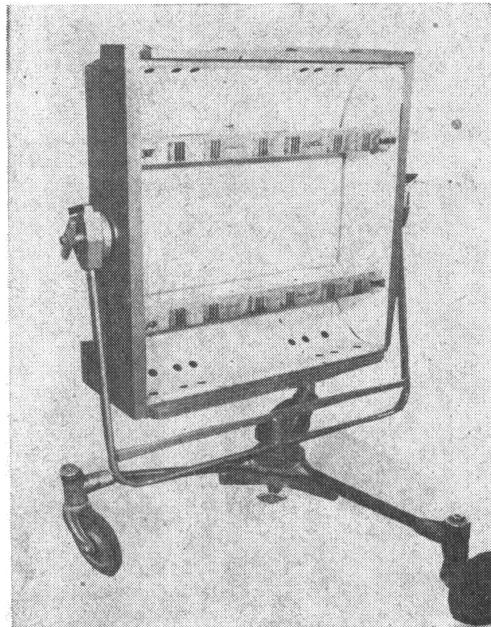


Рис. 3. «Кварц-8000»

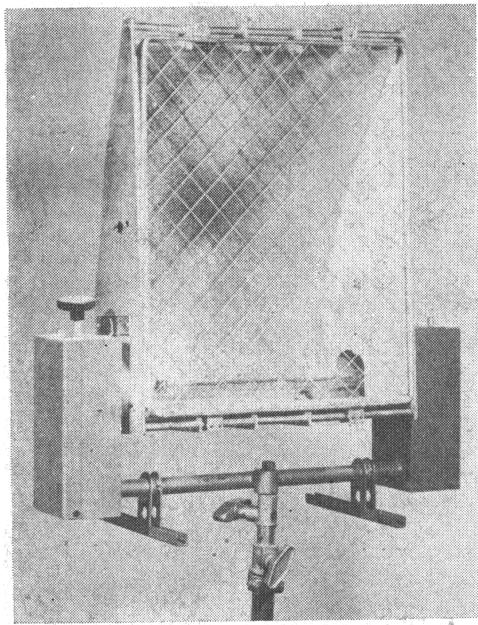


Рис. 4. «Кососвет-5000»

Также была проведена модернизация приборов «Заря» с заменой источника света типа КПЖ на квадро-галогенные лампы. На рис. 5—7 показаны приборы этой серии «Пол-35», «Пол-50» и «Пол-60», создающие основной направленный свет преимущественно при светотеневом освещении, а также контровой и эффектный свет для съемки средних и крупных планов.

Все перечисленные приборы имеют ряд эксплуатационных преимуществ по сравнению с прежними типами, обеспечивая более высокие световые потоки (в кинолюменах) из расчета на единицу электрической мощности.

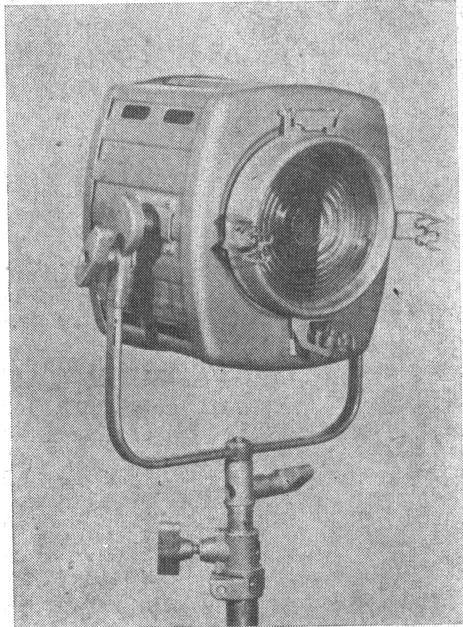


Рис. 5. «Пол-35»

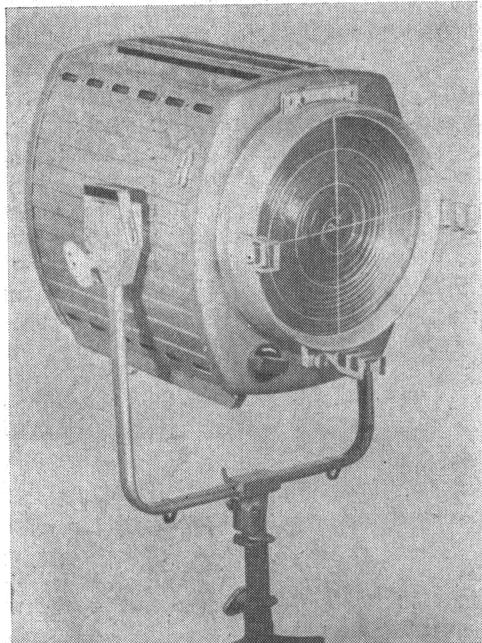


Рис. 6. «Пол-50»

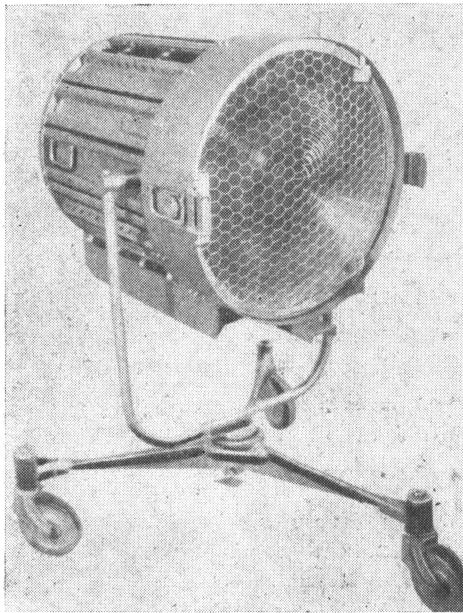


Рис. 7. «Пол-60»

Оснащение осветительного парка киностудии новой серией приборов, а также использование кинопленок ЛН-7 и ЛН-8 светочувствительностью от 60 до 90 единиц ГОСТ позволили осуществить ряд организационно-технических мероприятий по перестройке технологического процесса освещения в павильонах.

Как известно, для создания равномерного освещения при работе с дуговыми прожекторами приходится применять такие рассеивающие материалы, как араказоль или стеклоткань, что повышает расход электроэнергии. Например, осевая сила света при использовании араказоля на узком луче составляет всего 18, а на широком — 69 %, при применении стеклоткани — соответственно 13 и 23 % от осевой силы источника.

Светотехнические характеристики новых приборов позволили отказаться от дуговых кинопрожекторов при съемках в павильонах киностудии. В результате была снижена установленная мощность осветительных приборов и расход электроэнергии по сравнению с действующими нормативами уменьшился соответственно на 30 и 40 %.

В связи с этим были пересмотрены действующие нормативы на операторское освещение. В новых нормах за единицу расчета устанавливаемой мощности осветительных приборов принят их световой поток в килолюменах, а потребность в операторском освещении рассчитывают по площади пола декорации с учетом ее высоты. Одновременно была изменена система расчета съемочных групп со светотехническим цехом. Новые нормативы были успешно апробированы и утверждены как действующие.

Перестройка технологического процесса и новые нормативы обеспечили снижение затрат труда на обслуживание, ремонт и профилактику осветительных приборов, улучшение санитарно-гигиенических условий работы в павильонах, уменьшение акустических шумов. Все это, безусловно, сказалось на повышении производительности труда съемочных групп. Так, годовой экономический эффект в результате перестройки технологии съемочного освещения в павильонах составил 37,3 тыс. руб.

Учитывая положительный опыт внедрения новых нормативов, НИКФИ совместно с киностудиями «Ленфильм», им. М. Горького, им. А. П. Довженко разработал на основе выполненной на киностудии «Мосфильм» работы проект нормативов для внедрения их на всех киностудиях страны.

Вместе с тем технология операторского освещения для натурных съемок до настоящего времени существенно не изменилась, и основными приборами служат тяжелые дуговые приборы КПД-50 и КПД-60. При этом следует отметить, что за последние годы значительно вырос объем натурных съемок. Так, соотношение между съемками в павильоне и на натуре составило за 1982 г. соответственно 40 и 60 %. Это вызвало настоятельную необходимость проведения работы по совершенствованию технологии освещения на натурных съемках.

В планах научно-исследовательских работ НИКФИ, ВНИСИ, НПО «Экран» и киностудии «Мосфильм» предусмотрена разработка серии осветительных приборов с металлогалогенными источниками света, которые должны заменить дуговой источник, имеющий некоторые эксплуатационные недостатки. Однако промышленное внедрение этих приборов может быть осуществлено не ранее 1985 г.

Производственное объединение «Ватра» Министерства электротехнической промышленности СССР изготовило для телевидения серию осветительных приборов с металлогалогенными лампами, в том числе «Люкс-575» (рис. 8), «Радуга-2» (рис. 9). На рис. 10 представлены пускорегулирующие устройства к этим приборам. Светотехнические характеристики осветительных приборов с металлогалогенными лампами приведены в таблице (для питания всех указанных приборов используются источники переменного тока).

Из таблицы видно, что приборы с металлогалогенными лампами имеют хорошие светотехнические характеристики, но из-за некоторых конструктивных особенностей не соответствуют полностью требованиям фильмопроизводства.

Так, в приборе «Люкс-575» рамка для светофильтров пропускает паразитный свет и ненадежно крепится к прибору. Шторки по горизонтальным сторонам также пропускают паразитный свет, лира в процессе работы деформируется, отверстия в ней увеличиваются в размере за время эксплуатации; ненадежна фиксация прибора по вертикали,

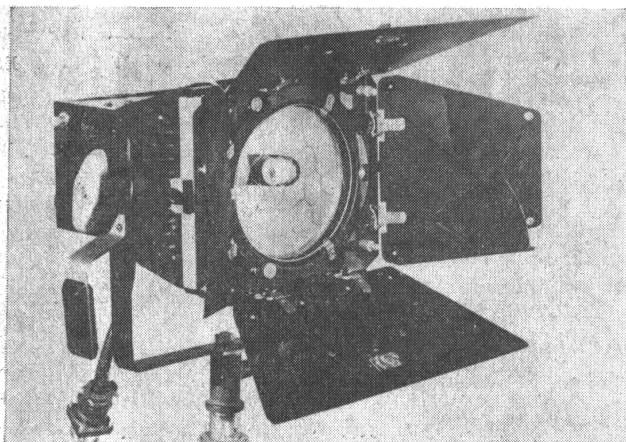


Рис. 8. «Люкс-575»

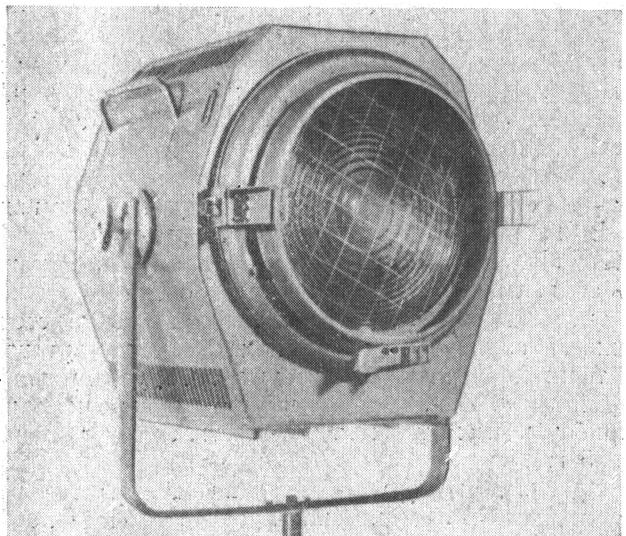


Рис. 9. «Радуга-2»

Светотехнические характеристики осветительных приборов

Характеристики	«Люкс-575»	«Люкс-1000»	«Радуга-1»	«Радуга-2»
Максимальная сила света, кКд:				
узкий луч	25	56	500	900
широкий луч	18	40	60	100
Напряжение запускающего импульса, кВ	40	60	55	65
Источник света	Дриш-575-1	Дриш-1000-1	Дриш-1200-1	Дриш-2500-1
Диаметр линзы, мм	—	—	250	350

неточны совмещения блокировочного узла со съемной частью прибора и пр.

Аналогичные параметры имеют и другие прибо-

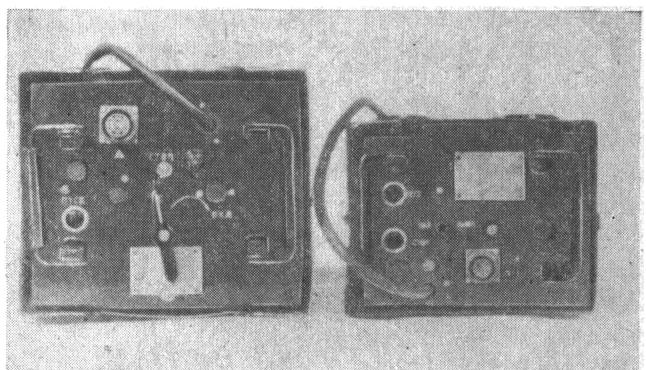


Рис. 10. Пускорегулирующие устройства к осветительным приборам «Радуга-2» (слева) и «Люкс-575»

ры. Это потребовало значительной модернизации, а также разработки и изготовления коммутационных устройств и разъемов, что и было выполнено силами светотехников киностудии.

Опыт эксплуатации модернизированных приборов показал, что благодаря повышенной светоотдаче и меньшей массе по сравнению с дуговыми прожекторами повышается производительность труда съемочных групп, облегчаются условия работы осветителей и снижаются расходы.

В качестве примера можно привести использование новой осветительной техники на съемках фильма «Такая жесткая игра — хоккей», где значительный метраж фильма должен был сниматься в помещении крытого стадиона в Ярославле. По подсчетам оператора-постановщика фильма Б. Бровковского для освещения ледяного поля требовалось 18 кинопроекторов КПД-60, а их питание следовало осуществлять от трех передвижных электростанций. Для обслуживания этой съемки требовалась бригада из 14—15 осветителей. Естественно, что затраты на проведение такой съемки были бы весьма обременительны для бюджета фильма. По предложению светотехников киностудии были использованы девять приборов «Люкс-1000» и два прибора «Радуга-1», питание которых осуществлялось от электросетей стадиона, а число осветителей было уменьшено более чем в два раза. В результате все снятые на катке эпизоды получились хорошего технического качества.

По самым предварительным подсчетам экономический эффект от внедрения приборов составил в 1982 г. около 50 тыс. руб. Необходимо иметь в виду, что для широкого внедрения приборов с металлогалогенными лампами предстоит выполнить еще большие работы.

Как известно, питание металлогалогенных ламп осуществляется только переменным током. Так как эти лампы безынерционны, их световое излучение колеблется с двойной частотой сети.

Во избежание возникновения стробоскопическо-

го эффекта в настоящее время приходится освещать объект тремя лампами, подключенными к трем разным фазам питающей сети переменного тока, что не всегда просто осуществить, или же снимать с частотой 25 кадр/с, а это увеличивает расход негативных и позитивных кинопленок. Можно также производить съемку киносъемочным аппаратом при частоте 25 кадр/с с углом раскрытия обтюратора $172,8^\circ$ и питанием электродвигателя аппарата от той же сети, от которой получают питание лампы.

Есть и другие способы предотвращения появления стробоскопического эффекта. Это — питание ламп током повышенной частоты от специальных генераторов или через устройство, позволяю-

щее получать прямоугольную форму волны переменного тока.

В связи с вышеизложенным киностудии ждут от промышленности разработки и выпуска этих устройств, а также создания передвижной станции переменного тока мощностью 30—40 кВт.

ЛИТЕРАТУРА

- Голдовский Е. М. Светотехника киносъемки. — М.: Искусство, 1968.
- Головня А. Д. Мастерство кинооператора. — М.: Искусство, 1965.
- Гордийчук И. Б., Пелль В. Г. Справочник кинооператора. — М.: Искусство, 1979.

Г. И. Хазанов

Киностудия «Мосфильм»

□

УДК 621.397.6

Пульт комментатора

На Кировоградском заводе радиоизделий разработан пульт комментатора П-06, который предназначен для работы в составе передвижных ТВ станций и обеспечивает формирование сигналов звукового сопровождения телевидения при репортаже с места событий. Пульт комментатора относится к разряду переносной аппаратуры. Переключатели, с помощью которых выбирается требуемый режим работы, и элементы сигнализации выведены на переднюю панель пульта (см. рис. 1).

Пульт комментатора обеспечивает ведение репортажа через микрофон микротелефонной гарнитуры, а также через динамический микрофон. С пульта П-06 возможна телефонная связь с внешним абонентом, с режиссером ПТС по линиям служебной связи, по прямому и обратному комментаторским каналам. В пульте предусмотрены световая и звуковая сигнализации прохождения вызова по телефонным линиям, световая сигнализация го-

товности звукового тракта. Информационные программы могут быть прослушаны с помощью головных телефонов микротелефонной гарнитуры.

Переключателем «РОД РАБОТЫ» (S1) (см. рис. 1, рис. 2) микрофон микротелефонной гарнитуры Мк1 подключается к тракту комментария либо к тракту связи. Направление связи определяется положением переключателя «СВЯЗЬ» (S2). Для подключения микрофона микротелефонной гарнитуры к комментаторскому каналу достаточно переключатель «РОД РАБОТЫ» (S1) поставить в положение КОМ. Для переключения динамического микрофона необходимо дополнительно нажать кнопку Мк (S3). Выбор информационных программ для прослушивания осуществляется нажатием одной из кнопок «ИНФОРМ. ПРОГРАММЫ» (S4).

Для подключения микрофона микротелефонной гарнитуры к каналам связи необходимо поставить переключатель «РОД РАБОТЫ» в положение

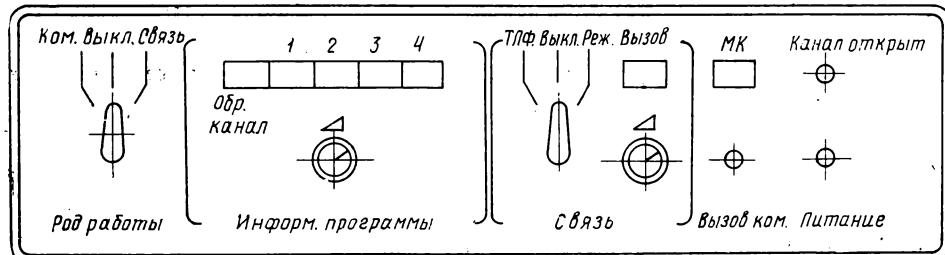


Рис. 1. Передняя панель пульта комментатора

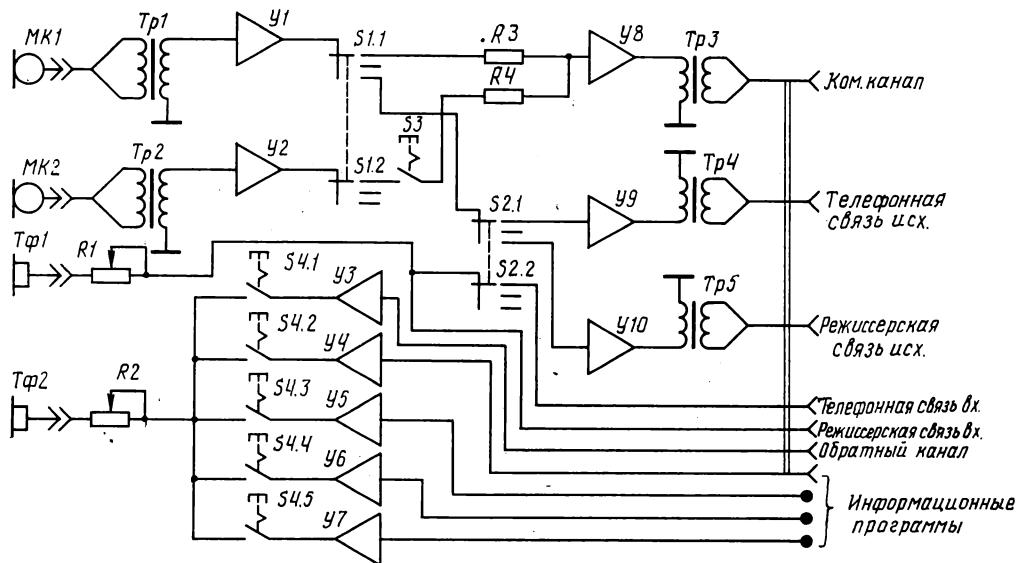


Рис. 2. Схема пульта комментатора

«СВЯЗЬ», а переключатель «СВЯЗЬ» — в одно из положений ТЛФ или РЕЖ. Головные телефоны микротелефонной гарнитуры разделены и используются: левый — для связи, правый — для прослушивания информационных программ и обратного комментаторского канала.

Телефонная и режиссерская связь на участке между пультом и ПТС — четырехпроводные. Команды с ПТС по режиссерскому каналу поступают на левый телефон микротелефонной гарнитуры независимо от положения переключателей «РОД РАБОТЫ» и «СВЯЗЬ». Сигнал от внешнего абонента по телефонной линии поступает на левый телефон микротелефонной гарнитуры при положении переключателя «РОД РАБОТЫ» и «СВЯЗЬ» соответственно «СВЯЗЬ» и ТЛФ.

При вызове по телефонной линии мигает лампа «ВЫЗОВ КОМ», размещенная на передней панели пульта, одновременно подается прерывистый звуковой сигнал частотой 1000 Гц. Во время репортажа звуковая сигнализация отключается.

Сигнал готовности звукового тракта для ведения репортажа подается лампой КО, выведенной на переднюю панель пульта.

Микрофон и микротелефонная гарнитура под-

ключаются к пульту через соответствующие разъемы, установленные на задней панели пульта.

На рис. 2 представлена схема пульта комментатора П-06, из которой видны возможные режимы работы и переключения, необходимые для их осуществления.

Технические данные

Сопротивление нагрузки на линейных выходах комментаторского канала, линий телефонной и режиссерской связи, Ом:

номинальное	600
минимальное	200

Номинальное значение уровня сигнала на основных выходах и входах высокого уровня, В $1,5 \pm 0,2$

Номинальное значение уровня сигнала на микрофонных входах, мВ $1 \pm 0,1$

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в диапазоне частот 30—15 000 Гц, %, не более 1

Коэффициент гармоник комментаторского канала, %, не более 2

Защищенность от интегральной помехи комментаторского канала, дБ, не менее 62

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики линий информационных программ в диапазоне частот 100—6300 Гц, %, не более 1,5

Коэффициент гармоник линий информационных программ, %, не более 2

Л. М. Гостеева, М. К. Твердохлеб

Кировоградский завод радиоизделий



ЗАРУБЕЖНАЯ ТЕХНИКА

УДК 621.391.88:621.397.13

Четкость изображения в кино и телевидении

Проблема системы телевидения высокой четкости включает очень много вопросов, в частности следующие.

Необходима ли совместимость с существующими системами телевидения?

Каково конечное звено системы — телевизоры, большие экраны телепроекторы, перезапись на 35- и 70-мм кинопленки или их комбинация?

Каким должно быть число строк телевизионной развертки?

Каким должно быть соотношение сторон изображения?

Целесообразна ли прямая передача сигналов R, G, B или их кодирование (по системе PAL, NTSC)?

Должна быть выбрана аналоговая или цифровая система телевидения?

Какова необходимая полоса частот видеоканала?

Каковы стандарты для передачи?

На эти и другие вопросы ответы есть, но не все ответы удовлетворительны. Для анализа возможностей имеющихся и предлагаемых ТВ систем целесообразно произвести их сравнение с уже достигнутым качеством кинематографического изображения при киносъемке на цветную негативную кинопленку Eastman 5247 (при дальнейшем совершенствовании этой кинопленки результаты анализа окажутся недостаточно достоверными).

Как следует из функции передачи модуляции (ФПМ) кинопленки Eastman 5247 (рис. 1), на пространственной частоте 28 периодов/мм она обеспечивает глубину модуляции 70 %. При высоте кинокадра 16,03 мм для обеспечения аналогичного по вертикальной четкости качества ТВ изображения его развертка должна составлять не менее $28 \times 2 \times 16,03 = 898$ активных строк в кадре. К этой величине необходимо добавить по 21 строке (пассивной) на каждое телевизионное поле для вертикального интервала гашения, в результате чего получим (без учета фактора чересстрочности Келла) $898 + 2 \times 21 = 940$ строк в кадре. Аналогичный расчет для горизонтальной четкости изображения при ширине кинокадра 22,05 мм с учетом горизонтального интервала гашения 17 % дает величину 744 периода/строку. Полоса видеочастот на один ТВ кадр, следовательно, составит $940 \times 744 = 0,7$ МГц/кадр.

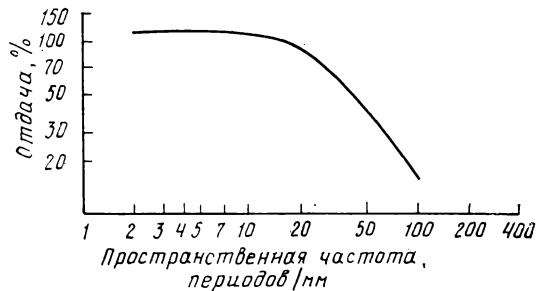


Рис. 1. Функция передачи модуляции цветной негативной кинопленки Eastman 5247 (экспонирование лампой накаливания 3200 K, процесс ECN-2)

Для кинематографической частоты смены кадров 24 кадр/с общая полоса видеочастот составит $0,7 \times 24 = 16,8$ МГц; более удобная для телевидения (с точки зрения уменьшения мельканий на изображении) частота кадросмен 30 кадр/с потребует полосы $0,7 \times 30 = 21$ МГц.

Большинство теленженеров считает, что если они смогут получить и передать полосу видеочастот 21 МГц, то будет обеспечено качество телевизионного изображения, равное кинематографическому. Это неверно, ибо ФПМ кинопленки Eastman 5247 значительно превосходит расчетную пространственную частоту 28 периодов/мм и даже на частоте 100 периодов/мм обеспечивает глубину модуляции 17 %. Если произвести перерасчет по вышеуказанной системе на частоту 100 периодов/мм, получим следующие параметры телевизионной развертки: вертикальная развертка 3248 строк; горизонтальная четкость 2657 периодов/строку; полоса видеочастот 8,63 МГц/кадр. Общая полоса видеочастот для частоты 24 кадр/с 207 МГц, для 30 кадр/с — 259 МГц.

В табл. 1 проведено сравнение разрешающей способности 35-мм кинопленки Eastman 5247 или соответствующей «идеальной» системы телевидения с разрешающей способностью существующих, а также предлагаемых систем для соотношения сторон изображения 1,33 : 1.

Как видно из таблицы, по числу разрешаемых элементов в кадре ТВ системы NTSC и PAL достигают соответственно лишь 1,5 и 2,4 % от возможностей 35-мм кинопленки. Даже предлагаемые новые системы телевидения высокой четкости Image Vision и HDTV по разрешающей способности достигают лишь 4,6 и 7,5 %. Если от соотношения сторон киноизображения 1,33 : 1 перейти к широкоэкранному 1,66 : 1 или 1,85 : 1, то вследствие кашетирования кинокадра число разрешенных на нем элементов с 7 069 230 уменьшится соответственно до 5 860 890 и 5 252 310. Даже в этом случае число разрешенных элементов в ТВ

Таблица 1. Сравнение разрешающей способности 35-мм кинопленки и ТВ систем

Системы	Эквивалентное число строк развертки	Полоса видеосигнала, МГц	Частота кадров, Гц	Разрешающая способность, периодов/мм		Число разрешаемых элементов в кадре	абсолютное значение	по отношению к кинопленке, %
				по вертикали	по горизонтали			
35-мм кинопленка	3248	207	24	100	100	7 069 230	100	100
TB системы								
NTSC	525	4,2	30	15,1	10,0	106 745	1,5	
PAL	625	5,5	25	18,2	13,25	170 475	2,4	
Image Vision	655	10	24	19,1	23,9	322 703	4,6	
Проект HDTV	1125	20	30	33,8	22,3	532 836	7,5	

кадре составит соответственно лишь 1,8 и 2,0 % для системы NTSC; 2,9 и 3,2 % для системы PAL; 5,5 и 6,1 % для системы Image Vision и 9,1 и 10,1 % для системы HDTV.

[Аналогичные расчеты показывают, что телевизионные системы не выдерживают сравнения даже с 16-мм цветной негативной кинопленкой Eastman 7247. Число разрешаемых элементов в кадре составляет соответственно в системе NTSC 6,9 %, PAL 11,1 %, Image Vision 21,0 % и HDTV 34, 7 % от числа разрешаемых элементов в 16-мм кинокадре ($7,49 \times 10,26$ мм). Для кинокадра формата Супер-8 ($4,14 \times 5,79$ мм) это же соотношение составит в системе NTSC 22,2 %, PAL 35,6 %, Image Vision 67,3 %, HDTV 111,1 %. Таким образом, предлагаемая система HDTV теоретически может дать несколько лучшее качество изображения, лишь чем киноизображение формата Супер-8 (см. табл. 2).

Таблица 2. Отношение числа элементов ТВ изображения к числу элементов изображения на негативной кинопленке (%)

ТВ система	35-мм			16-мм	Супер-8
	1,33:1	1,66:1	1,85:1	1,33:1	1,33:1
NTSC	1,5	1,8	2,0	6,9	22,2
PAL	2,4	2,9	3,2	11,1	35,6
Image Vision	4,6	5,5	6,1	21,1	67,3
HDTV	7,5	9,1	10,1	34,7	111,1

Однако визуальное сравнение одних и тех же сцен, снятых и напечатанных на кинопленке, а также показанных по телевидению, не показывает столь большого различия в качестве изображения между кинематографом и телевидением, как это следует из табл. 2. Причин этого несколько. Во-первых исследования показывают, что позитивное киноизображение, которое видят кинозритель, значительно хуже по разрешающей способности, чем негативное (ухудшение при печати с оригинального негатива составляет 28 %, а контратипа даже 56 %). Вследствие этого количество разрешаемых элементов в кинокадре фильмокопий оказывается в 6–7 раз меньше, чем указано в табл. 1, а фактическое отношение количества разрешаемых в телевизионном кадре элементов во столько же раз больше. Скорректированные в соответствии с параметрами фильмокопий значения этого отношения приведены в табл. 3.

Таблица 3. Относительное количество разрешаемых элементов в кадре по сравнению с форматом кинопленки (%)

Системы	35-мм			16-мм	Супер-8
	1,33:1	1,66:1	1,85:1	1,33:1	1,33:1
Количество элементов					
кинопленка	7 069 230	5 860 230	5 252 310	1 536 948	479 412
фильмокопии	1 131 077	937 742	840 369	245 912	76 705
NTSC	9,4	11,4	12,7	43	139
PAL	15,1	18,2	20,3	69	222
Image Vision	28,5	34,4	38,4	131	421
HDTV	47,1	56,8	63,4	217	695

Во-вторых, имеет значение расстояние зрителя от экрана. Согласно различным данным, разрешающая способность человеческого зрения составляет 14–21 пар линий/градус. Целесообразно принять среднее значение 17,5 пар линий/градус или 35 линий/градус. Широкоэкранное киноизображение с соотношением сторон 1,85 : 1 и разрешающей способностью 40 пар линий/мм эквивалентно

(при высоте кинокадра 11,91 мм) вертикальной развертке в $40 \times 2 \times 11,91 = 953$ активных строках. Угол обзора по вертикали этого киноизображения не должен превышать $953 : 35 = 27^\circ$, что соответствует расстоянию наблюдения, равному 2,1 высоты экрана. Близко сидящий к экрану зритель будет видеть недостаточно резкое изображение, а сидящий далее не будет воспринимать всю передаваемую в изображении информацию. Результаты аналогичных расчетов оптимального расстояния зрителя от экрана в ТВ системах для угловой разрешающей способности зрения 35 линий/градус приведены в табл. 4.

Таблица 4. Оптимальное расстояние наблюдения изображения по отношению к высоте экрана

Системы	По вертикали	По горизонтали
NTSC	4,1	8,7
PAL	3,4	6,3
Image Vision	3,2	3,4
HDTV	1,8	3,7
Киноизображение	2,1	2,1

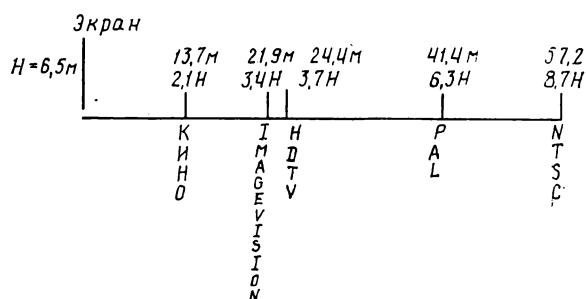


Рис. 2. Оптимальное положение зрителя относительно экрана при кинопоказе и различных системах телевидения

Так как во всех ТВ системах горизонтальная четкость меньше вертикальной, при определении оптимального положения зрителя необходимо учитывать горизонтальную четкость изображения. Для киноизображения четкость по горизонтали, вертикали и в других направлениях одинакова. Таким образом, для оптимального наблюдения изображения шириной 12,2 м, высотой 6,5 м, при соотношении сторон 1,85 : 1 кинозрители должны находиться на расстоянии 13,7 м (рис. 2), а телезрители системы Image Vision — на расстоянии 21,9 м, системы HDTV — 24,4 м, системы PAL — 41,4 м, системы NTSC — 57 м. Зрители, находящиеся от экрана дальше оптимальных мест, различие в качестве кинематографического и телевизионного изображений замечают меньше. Уже на расстоянии 3,5 высоты экрана качество киноизображения оказывается одинаковым с системой Image Vision.

Л И Т Е Р А Т У Р А

Mapп T. Hiqh definition television as it stands today. —BKSTS J., 1983, N 9, p. 474.

Состояние телевидения и кинематографа в Западной Европе

Оценка положения в области телевидения и кинематографа дана по результатам статистических исследований, проведенных в 1981—1982 гг. в континентальных странах Западной Европы.

Телевидение. Общее число телевизионных приемников достигает 82 млн. приблизительно на 248 млн. жителей, что в среднем составляет один телеприемник на трех жителей (или на одну семью). В табл. 1 приведены соответствующие данные по странам Западной Европы.

Таблица 1

Страна	Общее количество телевизоров	Количество телевизоров на одну семью	Число художественных фильмов, передаваемых в неделю
ФРГ	21 586 000	0,86	10
Италия	17 850 000	0,96	79,1
Франция	17 090 000	0,87	9,7
Испания	11 000 000	1,19	8
Страны Бенилюкс	9 380 000	1,13	7
Швеция	3 200 000	0,91	25
Дания	2 071 000	1,00	2,4

Большинство стран имеет два или три общенациональных ТВ канала, к которым добавляются независимые частные каналы (в Италии до 400), возможность приема иностранных телепередач (в странах Бенилюкс до 13 каналов), кабельное телевидение (в странах Бенилюкс до 24 каналов). Основную часть телевизионных программ занимают телепостановки, развлекательные концерты (шоу) и передачи новостей. Однако до 70 % вечернего времени телевещания отводится показу игровых кинофильмов. Как следует из табл. 1, еженедельно по телевидению транслируется несколько игровых фильмов, а в Италии до 79,1.

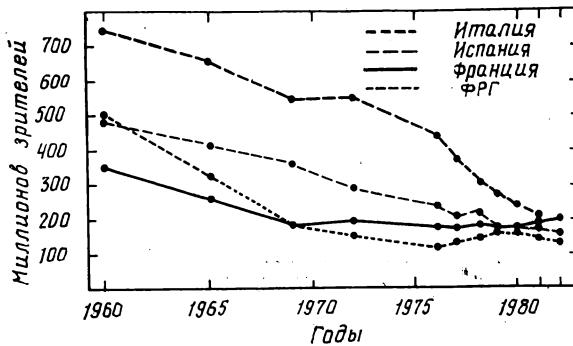
Видеозапись. Большое количество игровых фильмов перепечатано на формат Супер-8 или перезаписано на видеокассеты. Домашние кассетные видеомагнитофоны — новое, быстроразвивающееся средство для распространения кинофильмов, постепенно вытесняющее формат Супер-8. Наибольший успех имеют кассеты для 12,7-мм магнитной видеоленты. Однако стоимость видеомагнитофонов еще слишком высока для многих европейцев, и количество приобретенных видеомагнитофонов, в основном, отражает общее экономическое состояние в той или иной стране (табл. 2).

Таблица 2

Страна	Общее количество видеомагнитофонов	Количество видеомагнитофонов на 1000 жителей	Относительное распространение формата видеокассет, %			Относительная доля пользования видеокассетами, %	
			VHS	V2000	Beta-max	прокат	покупка
ФРГ	2 430 000	40	60	21	19	90	10
Италия	300 000	5	61	15	24	10	90
Франция	1 200 000	23	75	15	10	55	45
Испания	300 000	9	52	3	45	95	5
Страны Бенилюкс	600 000	25	65	10	25	95	5
Швеция	450 000	50	85	6	9	98	2
Дания	150 000	30	35	10	55	99	1

Относительно малое количество видеомагнитофонов в Италии в большой степени объясняется большим количеством действующих «бесплатных» ТВ каналов — средний телезритель может принимать до 25 различных телепрограмм. Другой причиной, тормозящей распространение видеомагнитофонов — несовместимость форматов видеозаписи, среди которых наибольшее распространение в Европе (за исключением Дании) приобрел формат VHS (табл. 2), но другие форматы (V2000 и Betamax) также имеют большое значение. Основная форма пользования видеокассетами — прокат, но несмотря на высокую стоимость имеет место и покупка видеокассет, которая в Италии даже преобладает над прокатом.

Кинематограф. Во всех больших европейских странах посещаемость кинотеатров значительно упала с конца 50-х к началу 70-х годов, что явилось следствием значительного распространения цветного телевидения. Но в 80-е годы посещаемость кинотеатров стабилизировалась, а в отдельных странах (Франция) обнаруживает тенденцию к увеличению (см. рис.). В среднем житель Западной Европы посещает кинотеатры 3 раза в год, в Испании и Италии несколько чаще (табл. 3), что, вероятно, вызвано меньшей стоимостью входных билетов.



Кривые посещаемости кинотеатров в различных странах Западной Европы

Таблица 3

Страна	Средняя посещаемость кинотеатров на одного жителя	Количество выпущенных фильмов		Капиталовложение в производство фильмов, млн. долл.		Доход кинопромышленности в 1981 г., млн. долл.
		1981 г.	1982 г.	1981 г.	1982 г.	
ФРГ	2,90	76	70	—	—	—
Италия	3,80	103	144	55,5	75,6	320
Франция	3,54	231	164	143	172	434
Испания	4,66	137	138	—	—	205
Страны Бенилюкс	1,75	17	16	—	—	123
Швеция	2,34	18	19	10,4	11,81	64
Дания	3,05	7	11	3,72	5,28	31

Хотя за последние 20 лет посещаемость кинотеатров значительно падает, это не означает уменьшения общего количества кинозрителей, которые все больше «потребляют» продукцию кинопромышленности на дому. Этим объясняется тенденция роста капиталовложений и количества выпускаемых фильмов (табл. 3). Кажущееся падение производства фильмов во Франции (с 231 по 164), противоречащее росту капиталовложений, вызвано снижением в 1982 г. спроса (и соответственно прекращением производства) на фильмы категории X. Если исключить эти фильмы из статистики, то производство фильмов в 1982 г. окажется больше, чем в 1981. Число фильмов, постановочная стоимость которых превышала 1 млн. долл., во Франции выросло со 144 в 1981 г. до 155 в 1982 г. Увеличение капиталовложений в кинопромышленность опережает скорость инфляции доллара и рождает оптимизм у западноевропейских кинопродюсеров.

Национальные телевизионные компании изучают возможность совместного производства игровых фильмов для кинотеатров и телевидения. Во Франции таких фильмов уже в 1981 г. было выпущено 60, в Швеции 13, в Италии 10. Однако недорогие фильмы телекомпании предпочитают записывать на видеоленту.

П е р с п е к т и в ы н а б у д у щ е е . Видеозапись пока не может обеспечить такого качества кинопоказа, какой дает кинофильм, что, очевидно, приведет к длительному сосуществованию кинематографа и видеозаписи. Эксперименты в области кинотеатральной телевизионной проекции, проводившиеся во Франции, не имели коммерческого успеха и недавно приостановлены. Стоимость широкоэкранного видеопроектора оказалась слишком высокой, а его обслуживание слишком сложным. Кроме того, видеофильмы легко подвержены нелегальной перезаписи.

Очевидно, игровые фильмы и впредь будут снимать и тиражировать для первоурочного показа на кинопленке.

В отличие от прошлых поколений основную массу современных кинозрителей составляет молодежь, так как кино для нее является более новым видом демонстрирования движущихся изображений, чем домашнее телевидение (табл. 4).

Таблица 4

Возраст	Относительная доля кинозрителей, %
15—24	49
25—34	32
35—54	13
более 54	6

Этому способствуют большие размеры изображения, широкий экран, стереофония. Можно полагать, что новое поколение и в будущем сохранит приверженность к высокому качеству кинопоказа и той особой атмосфере, которая имеет место только в кинотеатре. Создатели фильмов и демонстраторы должны поддерживать и еще более развивать такую приверженность.

Л И Т Е Р А Т У Р А

Calzini M., Huubregts R. The European Scene. — BKSTS J., 1983, 65, N 9, p. 486.

Л. Т.



Авторские свидетельства

УСТРОЙСТВО ДЛЯ УСТАНОВКИ СНИМКА В КАДРОВОМ ОКНЕ

«Устройство для установки снимка в кадровом окне, содержащее неподвижное основание с установленными на нем бобинами, кадровым окном, средствами транспортирования фотопленки, подвижную относительно основания каретку с шаговым приводом, отличающееся тем, что с целью сокращения времени установки в кадровом окне отдельных снимков из группы одновременного экспонирования, размещенных на пленке с интервалами в несколько снимков других групп экспонирования и сокращения пути фотопленки, на каретке установлены кадродержатели по числу снимков в группе одновременного экспонирования, на входе и выходе которых размещены направляющие ролики, причем шаг перемещения каретки равен расстоянию между оптическими осьми смежных кадродержателей, а направляющие ролики установлены от соответствующих кадродержателей на расстоянии, равном суммарной длине петли фотопленки при переключении каретки на один шаг и расстоянию между смежными кадрами в группе одновременного экспонирования».

Авт. свид. № 802904, заявка № 2566892/18-10, кл. G03B 1/04, приор. 06.01.78, опубл. 07.02.81.

Авторы: Гонтарев Н. М., Добропольский Ю. И., Иванов И. К., Самохин А. П., Саравайский Л. Х., Уваров В. А.

СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНАЯ БЕССЕРЕБРЯНАЯ КОМПОЗИЦИЯ

«Светочувствительная бессеребряная композиция, включающая оксипроизводное нафтилина, ароматический амин, галогенуглеводород и полимерное связующее, отличающееся тем, что с целью повышения качества цветного изображения и разрашающей способности, компоненты взяты при следующем соотношении, вес, %: полимерное связующее 1—10; оксипроизводное нафтилина 1—10; ароматический амин 45—60; галогенуглеводород — оставшееся».

Авт. свид. № 802906, заявка № 2708301/23-04, кл. G03C 1/72, приор. 24.01.78, опубл. 07.02.81.

Заявитель Институт электрохимии АН СССР.

Авторы: Ванинков А. В., Гришина А. Д., Казаринов Б. Е., Чернов Г. М.

СПОСОБ РЕГЕНЕРАЦИИ СЕРЕБРА ИЗ ОТХОДОВ КИНОФОТОМАТЕРИАЛОВ

«Способ регенерации серебра из отходов кинофотоматериалов путем обработки отходов водным раствором ферментного препарата при 40—45 °C, отличающийся тем, что с целью повышения выхода серебра, в качестве ферментного препарата используют 0,05—0,2 %-ный водный раствор комплексного ферментного препарата щелочной протеиназы, полученного из бактерий рода *Bacillus* следующего состава, вес, %: щелочная протеиназа 30—60; нейтральная протеиназа 38—66; эластаза 0,002—2; коллагеназа — остаточное; при этом обработку проводят при pH 6—10».

Авт. свид. № 802909, заявка № 2620878/23-03, кл. G03C 11/24, приор. 29.05.78, опубл. 07.02.81.

Заявитель Всесоюзный научно-исследовательский биотехнический институт.

Авторы: Климова А. А., Лупова Л. М., Гребешова Р. Н., Лемешенко В. Т., Агляумутдинов Ш. Н., Низамутдинова Л. С., Заречный И. А., Сидоренко В. С.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ОПТИЧЕСКИХ ГОЛОГРАММ

«Устройство для получения оптических голограмм, содержащее блок записи информации, источник питания, токопроводящие электроды, светочувствительный термопластичный носитель, состоящий из стеклянной подложки с нанесенным на одну сторону подложки токопроводящим слоем в виде изолированных ячеек, вдоль двух противоположных сторон которых расположены контактные пластины, соединенные токопроводящими электродами с источником питания и покрытые слоем термопластического материала, отличающееся тем, что с целью увеличения информативности голограмм и улучшения качества записываемой информации, токопроводящие электроды проходят сквозь стеклянную подложку».

Авт. свид. № 805242, заявка № 2744721/18-25, кл. G03H 1/2, приор. 30.03.79, опубл. 15.02.81.

Заявитель Кировский государственный университет им. Т. Г. Шевченко.

Авторы: Аязян А. А., Бровкин И. А., Ляжко И. И., Мамуляя Л. К., Таршинов И. В., Филина Н. В., Находкин Н. Г., Саврайский С. М.

РЕФЕРАТИВНЫЙ ОТДЕЛ

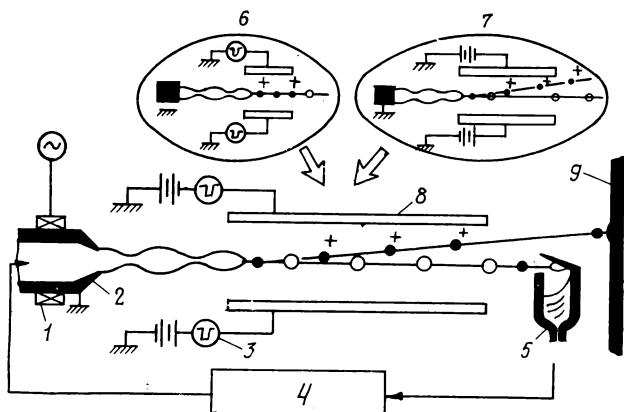
Телевидение

УДК 621.397.132

Приставка для получения копий цветных ТВ изображений, Тэрэбидзен, 1983, 37, № 7.

В Японии выпускаются приставки к телеприемникам, позволяющие получать твердые копии передаваемых изображений. В последнее время стало возможным получение цветных копий с высокой разрешающей способностью и большим числом градаций. Эти копии получаются лучом света на высокочувствительной пленке или бумаге, напылением красителей на обычную бумагу, термокопированием на бумаге со специально обработанной поверхностью (это безударные способы) и контактным копированием вибрирующими иглами (ударное копирование). Для получения твердых цветных копий ТВ изображений наиболее перспективен метод напыления красителей, который позволяет получать изображения на простой бумаге и с приемлемой скоростью. До сих пор максимально достигнутая плотность записи при таком способе была 12 точек/мм.

Японская фирма «Хитати сэйсакусе» разработала приставку для получения цветных твердых копий с помощью микрокапель красителей, которая обеспечивает плотность записи 16 и 40 точек/мм при таком же диаметре сопел, что и в устройствах старого типа (см. рис.: 1 — пьезоэлектрический элемент; 2 — сопло; 3 — источник сигналов знаков; 4 — система подачи и рекуперации красителей;



5 — сборник красителя; 6 — зарядка; 7 — отклонение; 8 — управляющий электрод; 9 — бумага для записи. В данной приставке, красители выбрасываются непрерывной струей через сопла, которым придается вибрация определенной частоты, в результате чего образуются капельки красителя, которые селективно заряжаются и отклоняются. Но если в старых устройствах получается только крупные капли красителей одного размера, в новом устройстве струя красителя «шнуруется» и распадается на поочередно следующие друг за другом крупные и мелкие капли, и с высокой надежностью заряжаются и отклоняются только мелкие капли (микрокапли), а круп-

ные капли попадают в сборник красителя. В новой установке заряжающие и отклоняющие электроды выполнены в виде одной системы электродов, это упростило конструкцию и ускорило пуск отклонения заряженных микрокапель, что в свою очередь предотвращает слияние микрокапель в более крупные. Приставка с помощью сопел диаметром 65 мкм позволяет записывать изображения с плотностью 16 точек/мм, а с диаметром 30 мкм — 40 точек/мм. Скорость записи высокая: изображение формата А4 (297×210 мм) записывается за 2 мин. Возможна запись с 16, 32 и 64 градациями. Приставка имеет запоминающее устройство на один кадр изображения.

Ф. Б.

УДК 621.397.2

Цифровая оптическая система для дальней передачи сигналов телевидения высокой четкости, Тэрэбидзен, 1983, 37, № 8.

Японская фирма «Мацусита дэнки» впервые в мире разработала и уже принимает заказы на цифровую оптическую систему для дальней передачи сигналов телевидения высокой четкости (ТВЧ). Существующие аналоговые системы передачи с использованием светодиодов и полупроводникового лазера обеспечивают передачу на расстояние всего лишь 2—5 км. Цифровая же система позволяет передавать сигналы ТВЧ на расстояние до 20 км при скорости передачи 714 Мбит/с. Видеосигналы трех основных цветов R, G, B преобразуются в яркостный сигнал, широкополосный и узкополосный сигналы цветности; они преобразуются в цифровую форму компонентным копированием, преобразуются из параллельных в последовательные, передаются полупроводниковым лазером с длиной волны 1,3 мкм по мономодовому волокну со скоростью 714 Мбит/с и принимаются лавинными фотодиодами. Схема синхронизации на приемной стороне стабилизирована применением фильтра поверхностных упругих волн. Система обеспечивает отношение сигнал/шум 48 дБ, дифференциальное усиление 5 %, дифференциальную fazу 2°. Частота дискретизации яркостного сигнала 51 МГц, широкополосного и узкополосного сигналов цветности по 17 МГц, число разрядов квантования 8.

Ф. Б.

УДК 621.397.62

Цветные ТВ приемники на жидкких кристаллах, Тэрэбидзен, 1983, 37, № 7.

Японские фирмы, входящие в группу «Сэйко», производящую часы, разработали и выпустили в продажу карманный цветной телевизор на жидкких кристаллах (ЖК) размером 160 (ширина)×80 (высота)×28 мм (глубина), масса около 500 г. Он может работать непрерывно в течение 4 ч от пяти щелочных элементов. Экран имеет размеры 43,2×34,2 мм, изображение состоит из 57 600 элементов изображения, расположенных в виде матрицы 240×240. Особенно следует отметить очень малую толщину блока индикации — 2,5 мм. Он имеет «сэндвичную» конструкцию: между двумя стеклянными пластинками находятся ЖК. На внутреннюю поверхность одной из стеклянных пластинок нанесена тонкопленочная транзисторная схема с числом транзисторов по числу элементов изображения. При подаче напряжения на транзисторы микрозатворы делают ЖК на соответствующих участках непрозрачными.

Цвет создают цветофильтры R, G, B и люминесцентный источник света. Микрозатворы образуют изображения в соответствующем цвете в каждом отдельном элементе изображения. Для создания этого телевизора были разработаны технологии формирования тонкопленочных транзисторов на прозрачной подложке, технология формирования микроминиатюрных цветофильтров с высокой цветовой насыщенностью на внутренней поверхности панели, жидкие кристаллы с высокой скоростью реагирования (в среднем 40 мкс), сверхминиатюрные ленточные соединения для присоединения 480 выходов драйвера к ЖК-панели и специальная БИС.

Японская фирма «Мицубиси дэнки» разработала и уже принимает заказы на изготовление цветного ТВ дисплея на жидким кристаллах с гигантским экраном размером $2,9 \times 4,6$ м, который может применяться в качестве информационного табло, в аудиториях, а также для демонстрации новостей и зрелищных программ. Информация вводится в дисплей с видеомагнитофона, телекамеры или компьютера. Блок индикации устроен почти так же, как в рассмотренном карманном телевизоре. При создании этого гигантского дисплея были разработаны ЖК-панель специальной конструкции, обеспечивающей непрерывность изображения как внутри каждого отдельного элемента экрана, так и между элементами, способ вывода электродов, цветофильтры с высокой чистотой цвета, высокояркий источник света и элементы экрана с равномерной яркостью. Система была продемонстрирована в июне 1983 г., по ней сделано 70 заявок на патенты и полезные модели в 15 зарубежных странах включая США, Великобританию, Францию и ФРГ.

Ф. Б.

УДК 681.846.7:621.397

Цифровой видеомагнитофон, Тэрэбидзен, 1983, 37, № 7.

Японская фирма «Хитати сэйсакусе» разработала первый в мире цифровой видеомагнитофон для записи на ленте шириной 12,7 мм. Запись наклонно-строчная четырьмя вращающимися головками, длительность непрерывной записи 30 мин, скорость ленты 13,3 см/с, относительная скорость пары лента — головка 17,4 м/с, длина волны записи 0,72 мкм, шаг дорожек 40 мкм, полоса записи 4,5 МГц, число разрядов квантования 8, скорость передачи данных 96 Мбит/с, потребляемая мощность 500 Вт. Аппарат состоит из двух блоков записи — воспроизведения и формирования сигналов размерами $54 \times 22 \times 48$ и $52 \times 42 \times 52$ см.

Этот видеомагнитофон имеет отношение сигнал/шум 56 дБ, что в три раза больше, чем у вещательных видеомагнитофонов 25,4-мм формата, и в 4 раза больше, чем у бытовых видеомагнитофонов 13-мм формата. Разрешающая способность этого видеомагнитофона такая же, как у вещательных видеомагнитофонов 25,4-мм формата и в два раза выше, чем у бытовых видеомагнитофонов 13-мм формата. При снижении стоимости ленты этот аппарат сможет применяться в вещании.

Ф. Б.

УДК 621.397.61

Бытовая телекамера для кассетного видеомагнитофона, Telecommunication J., 1983, 50, № 4, 1.

Чтобы улучшить изображение в бытовых кассетных видеомагнитофонах, компания NEC разработала датчик изображений на ПЗС с 200 тыс. элементами изображения на 10-мм квадратном кристалле. TC-100 NEC — это первая цветная телекамера по стандарту НТСЦ, содержащая ПЗС. По сравнению с обычными телекамерами, в которых используется трубка и другой полупроводниковый датчик изображения, телекамера TC-100 имеет гораздо большую чувствительность. Например, при флуоресцентном освещении 250 лк обычная бытовая телекамера создает почти бесцветное изображение, а TC-100 воспроизводит цвет даже при освещении 50 лк. Другими преимуществами датчика на ПЗС являются уменьшение эффекта «кометы», выгорания и «цветения», а также больший срок службы!

Телекамера TC-100 имеет встроенные цветофильтры для

красного, зеленого и синего источников цвета для улучшения точности цветовоспроизведения, дает ясные изображения однородного качества без размытия, искажений и несовмещения цветов; ее видоискатель на ЭЛТ воспроизводит сцену в пределах одной секунды после включения. Размеры телекамеры: 235 (длина) \times 192 (высота) \times 400 (ширина) мм, масса 2,3 кг.

Т. Н.

УДК 621.397.61

Видеомониторы, SMPTE J., 1983, 92, № 1, 138.

Фирма Image Device Intern. сообщила о создании монитора/приемника профессионального качества IDI Micro Monitor, использующего экран триникона фирмы Sony. Он выпускается в двух видах: 12,7-мм монитор весит 6,4 кг, а 20,3-мм 10 кг. К особенностям относятся переключатель преобразования монитора, вход для видеосигнала типа BNC и выходные гнезда.

Заново сконструированный 12,7-мм портативный монитор JVC TM-22U был представлен фирмой US JVC. Монитор контролирует видео- и звуковые сигналы и питается от батареи и сети переменного или постоянного тока. Он имеет встроенный 7,62-мм громкоговоритель для контроля звука. Монитор может также работать от автомобильного аккумулятора 12 В с дополнительным преобразователем или от Ni—Cd батареи с дополнительной упаковкой. Внутренняя схемотехника позволяет выполнять фазовый подзаряд упаковки в течение 8—12 ч, когда она еще находится в батарейном отсеке.

Регуляторы оттенка цвета, цвета, контраста и яркости располагаются на передней панели, где находится также селектор входа видеосигнала, светодиодный индикатор уровня напряжения батареи, штепсельный разъем для наушников и регулятор мощности/громкости. Монитор имеет две контактные панели для входа видеосигнала (8-штырьковая UHF и EIAJ), два выходных разъема видеосигнала и связанные с ними контактные панели для звукового сигнала. 75-Ом переключатель контактных панелей подсоединяет входные сигналы видеомагнитофона или переключает их на входные/выходные разъемы видеосигнала. На задней панели имеются соединители для провода переменного тока и преобразователя напряжения автомобильного аккумулятора. Размеры монитора TM-22U 218,4 \times 139,7 \times 345,4 мм, масса 4,1 кг.

Фирма Elector сообщила о двух цветных мониторах Vargo CM-33 и CM-51, предназначенных для видеожурналистики и внередакционного видеопроизводства, а также для использования при компоновке программ. CM-51 предназначается для вещательных целей включая предварительный просмотр и промышленные и обучающие установки. Обе модели используют трубы средней четкости, стандартной четкости или высокой четкости с дельта мозаичным экраном. К другим особенностям относятся регулировка уменьшения и увеличения размеров изображения, выключатель RG для обеспечения легкой настройки и переключатель цветовой температуры; обе модели целиком модульные.

Г. Н.

УДК 621.397.61

Цветная телекамера, Fernseh- und Kino-Technik, 1982, № 1, 18.

Цветная телекамера LDK 44 фирмы Philips представляет собой усовершенствованную модификацию системы Video 80 с целым рядом дополнений. Рекомендуется для использования в студии и для видеожурналистики. Основой системы являются головка с тремя плюмбиконами и электронная часть. В электронной части находятся схемы строчного стробирования и блок настройки цветности.

Для студийных камер применяются четыре 13-мм видоискателя-монитора. Для видеожурналистики электронная часть и один 13-мм видоискатель-монитор можно соединить с камерой с помощью адаптера. Для питания камеры используется пояс с батареями либо аккумулятором автомобиля. Камера комплектуется видеомикшером с встроенным

ным блоком для рирпроекции, различными объективами, мониторами и т. п.

УДК 681.84.083.84

Металлопорошковая и металлизированная (напыленная) видеоленты, Intern. Broadcasting, 1983, 6, № 1, 34.

Фирма Fuji Photofilm разработала два новых типа видеолент. Металлопорошковая MV и металлизированная (напыленная) VV видеоленты предназначаются для достижения длины волн при высокоплотной записи в диапазоне ниже 1 мкм.

Видеолента MV имеет длину волны записи, которая приблизительно равна половине длины волны существующих форматов VHS и Beta. Новое связующее вещество с характеристиками дисперсии и теплостойкости смешивается с магнитным слоем толщиной 2,5 мкм. Вследствие высокой плотности записи требуется только 0,5—0,6 м² для однотаковой записи, а формат VHS требует 1,1 м² для получения записи того же качества.

Лента VV имеет магнитный слой, смешанный с кобальтом, толщиной 0,15—0,2 мкм. Новый состав, по предположению специалистов фирмы, может противостоять всем нагрузкам, испытываемым от видеомагнитофонов сложной конструкции включая воспроизведение неподвижных кадров. Она позволяет также производить записи обычной ферритовой видеоголовкой в противоположность ленте VHS и имеет более высокую чувствительность для длин волн записи ниже 8 мкм. Видеолента VV повышает отношение выходного видеосигнала на +9 дБ при длине волны записи 1 мкм, а на длине волны 0,6 мкм улучшение равно +11 дБ.

Новая компактная видеокассета Super HGEC-30 фирмы Fuji обеспечивает время записи 30 мин; футляр, имеет размер, равный четверти размера, и массу, равную трети массы стандартных видеокассет VHS. При использовании их с новыми кассетными видеомагнитофонами для компактных видеокассет VHS можно выполнять вне студийную запись при минимальных массе и размере.

Такой видеомагнитофон использует новую магнитную ленту Super HG фирмы Fuji, которая дает хорошую характеристику при неблагоприятных условиях работы. При наличии кассетной приставки VHS эта кассета может использоваться в существующих аппаратах VHS.

Так как магнитная лента изготавливается с магнитными частицами Bendox, которые повышают чувствительность, то ее отношение видеосигнал/шум достигает +4 дБ. Выпадения были исключены, а прочный связующий материал ослабляет ухудшение выходной характеристики видеосигнала даже после многоразового воспроизведения. Представители фирмы отмечают высококачественное звуковое воспроизведение. Точная конструкция футляра кассеты гарантирует оптимальную стабильность работы лентопротяжного механизма и хорошую характеристику звука и изображения.

Т. Н.

УДК 681.846.7:621.397

Наклонно-строчный видеомагнитофон формата С, SMPTE J., 1983, 92, № 2, 232.

Фирма Атрех сообщила о появлении видеомагнитофона VPR-3 и дополнительного устройства к нему — цифрового корректора временных искажений (КВИ) TBC-3. Этот видеомагнитофон предназначен в основном для телепрограммных центров, ТВ вещательных организаций, организаций, занимающихся распределением программ кабельного телевидения, компаний спутникового телевидения и т. д. К особенностям аппарата относятся быстрое и точное оперирование с лентой, усложненные звуковые устройства и улучшенный интерфейс человек-машина. Отличительная особенность аппарата VPR-3 состоит в использовании лентопротяжного механизма с вакуумным ведущим валом, позволяющим применять конструкцию без прижимных роликов, что в свою очередь обеспечивает такое же управление оперированием с лентой как в самых современных приводах ленты с помощью компьютера.

Н. Ю.

Передовая технология направления движения ленты с помощью газовых пленок обеспечивает оптимальные условия оперирования с лентой во всех режимах работы; воздушные направляющие уменьшают трение. Эти две особенности дают возможность плавного и быстрого оперирования с лентой при любой их длине: от фрагмента до трехчасовой программы.

Видеомагнитофон VPR-3 выполняет многодорожечную запись звука. Три независимых звуковых канала стандартные; имеется еще дополнительный (по заказу) четвертый канал EBU. К особенностям относится и автоматическая установка с помощью ЭВМ параметров записи звука.

Для выполнения монтажа без сдвигов изображений видеомагнитофон VPR-3 имеет измеритель «фазы SCH» (фазы поднесущей относительно синхроимпульса) и регулятор сдвига. Встроенный измеритель фазы позволяет монтажеру через зеленую и красную зоны получить мгновенный отчет о состоянии возможных проблем фазирования поднесущей относительно синхроимпульса. Другими особенностями аппарата VPR-3 являются возможность проставить заново монтажные метки и воспроизвести 30-с фрагмент в течение 2,5 с.

Устройство Атрех TBC-3, предназначенное исключительно для видеомагнитофона VPR-3, улучшает качественные показатели видеомагнитофона VPR-3 с помощью коррекции временных искажений видеосигнала с ленты. Используя 20 горизонтальных строк цифрового накопителя видеокадров, TBC-3 создает полноцветные, удовлетворяющие вещанию беспомеховые изображения по всему диапазону скоростей замедленного воспроизведения видеомагнитофона VPR-3. Кроме этого, изображение после TBC-3 при перемотке дает воспринимаемые изображения при скоростях перемотки до 13 м/с в прямом и обратном направлениях.

Система VPR-3 — TBC-3 имеется в трех исполнениях — консольная, стоечная и настольная. Система сконструирована для использования катушек всех размеров, устанавливаемых с одинаковой точностью без регулировки: от 346-мм катушек для трехчасовой программы до катушек с записью одноминутных сюжетов.

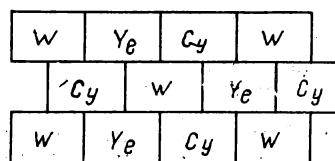
Т. Н.

УДК 621.397.334.24

Твердотельные камеры цветного телевидения, Sato K. J. Inst. Telev. Eng. Jap., 1983, 37, № 2, 104.

Одновременно в двух портативных камерах фирмы Hitachi — одноматричной VKC-2000 и трехматричной SK-1 — применена новая фотоматрица HE98222, благодаря которой получена горизонтальная четкость изображений 450 линий — на 100—200 линий больше прежнего уровня.

МОП-матрица HE98222 на пр-фотодиодах со сдвиговыми регистрами опроса и двумя раздельными выводами видеосигналов с нечетных и четных строк — модернизированный вариант прибора HE98221 с тем же числом элементов ($384^H \times 495^V$). Вместо мозаичного четырехцветного W, Ye, Cy, G на входе встроен трехцветный W, Ye, Cy светофильтр с пространственным смещением ячеек одного цвета на смежных строках (см. рис.). Смещение, считывание сигналов параллельно с двух строк и их суммирование на выходе с определенным сдвигом (на 70 мкс), названное в совокупности пространственной интерполяцией элементов, почти удвоило горизонтальную четкость изображений (HE98221 — 250 линий, HE98222 — 500 линий).



При полном размере Si-кристалла $10 \times 8,6$ мм и размере элементов $23 \times 13,5$ мкм светочувствительная область НЕ98222 занимает $6,55 \times 8,88$ мм. Частота выборки элементов при одновременном опросе двух строк 7,2 МГц и полоса выходного яркостного сигнала НЕ98222 4,0 МГц, отношение сигнал/шум 44 дБ. Рабочая освещенность камер VKC-2000 равна 500 лк (при $\delta=1:1,4$), камера SK-1—2000 лк ($\delta=1:3,5$). Ил. 13, сп. лит. 26.

И. М.

УДК 621.396.6:654.19

Видеожурналистика: датчики для миниатюрных ТВ камер. J. Inst. Telev. Eng. Jap., 1983, 37, № 5, 418.

18-мм матричный ФПЗС фирмы Sharp по числу элементов ($580^H \times 475^V$) удовлетворяет требованиям камер ЦТВ системы PAL, выполнен в технике трехслойного поликремния и имеет объемные стоки для отвода избыточных зарядов при локальных пересветках. Стоп-каналы, разделяющие элементы и выполняемые обычно по LOCOS-технологии, заменены управляемой линейкой изолированных фотодиодов, что при обычном уровне сигнала 135 нА уменьшило темновой ток до 0,5 нА. Остальные параметры типичны для прежних приборов этой фирмы.

Фотодиодной матрице $768^H \times 490^V$ элементов фирмы NEC характерны удвоенная плотность элементов по горизонтали и сокращение минимальных технологических зазоров до 1,5 мкм. Под фотодиодами сформирована эпикаксиальная р-область для подавления растекания. Отмечена малая емкость и повышенное усиление выходной цепи прибора. Хотя светочувствительны только 40 % площади каждого накопительного элемента, чувствительность матрицы 0,085 А/Вт на волне 550 нм при уровне шума 48 электрон/элемент; разрешающая способность по горизонтали 560 линий.

И. М.

УДК 621.385.832.5

Усовершенствование конструкции пироэлектриков, патент ФРГ № 2922056, 1982.

При работе пироэлектриков наблюдаются электрические наводки на сигнальную пластину от дискового прерывателя теплового изображения, врачающегося перед трубкой. Для устранения паразитных наводок входное окно пироэлектрика гальванически отделяют от сигнальной пластины и делают электропроводящим. Наружный электрический вывод окна надежно заземляют в теплотелевизионной камере.

Ожидается, что экранировка сигнальной пластины от дискового прерывателя повысит чувствительность пироэлектриков без изменения остальных параметров. Окно изготавливают из монокристалла германия, внутреннюю поверхность которого дополнительно легируют для придания определенной электропроводности или покрывают металлической пленкой.

И. М.

УДК 621.385.832

Суперортоник с чувствительностью в УФ области спектра. Photonics Spectra, 1982, 16, № 6, 76.

Фирма Hamamatsu продолжает выпуск 76-мм суперортоника N1381 с многощелочным фотокатодом, мишенью из оксида магния и пятикаскадным вторично-электронным усилителем сигнала. Трубка предназначена для фотометрии и рентгенотелевидения и сочетает высокую разрешающую способность с малой инерционностью. Главная

особенность — широкий интервал спектральной чувствительности 300—850 нм (традиционная левая граница 400 нм), обеспеченный исключительно материалом входного окна. Габаритно-присоединительные размеры N1381 стандартные и по режиму питания он полностью взаимозаменяется с другими 76-мм суперортониками. Ил. 1.

И. М.

УДК 621.385.832.564

18-мм косвиконы для однотрубочных камер ЦТВ. Nat. Techn. Rep., 1982, 28, 243; Jap. Electron. Eng., 1983, 20, № 195, 64.

С разными по цвету и структуре светофильтрами выпускают три 18-мм косвикона — S4130, S4131 (вертикальные полосы) и S4094 (скрещенные полосы), все с электростатической фокусировкой пучка. Главное внимание удалено качеству фокусировки пучка и получению максимальной модуляции сигнала на частоте цветовой поднесущей 3,58 МГц. В S4094 использован триодный прожектор с тонкой апертурной диафрагмой и билогенциональной фокусирующей линзой в высоковольтном режиме (1600/850 В) как обеспечивающие наилучшую равномерность параметров по площади раstra. При прочих равных условиях (анодное напряжение 350 В, ток пучка 0,8 мкА, сигнал 200 нА) контрастно-частотная характеристика S4094 с такой линзой идет на 10—15 % выше КЧХ S4130 с одиночной линзой. На 3,58 МГц получена 50 %-ная модуляция сигнала и при равной дефокусировке допустим вдвое больший ход потенциалов на электродах.

Выходные параметры 18-мм S4094 в растре $5,9 \times 853$ мм: ток сигнала при 10 лк 110 нА; темновой ток 20 нА; инерционность спада сигнала 23 % через 50 мс. Они мало отличаются от таковых у 25-мм косвикона S4089 с растром $8,76 \times 11,12$ мм (сигнал 170 нА, инерционность 25 %, темновой ток 25 нА). Благодаря фотослою с $\gamma=0,75$ световой диапазон трубок 200 : 1, что в 4 раза шире, чем при $\gamma=1$. Стандартная освещенность для камер на S4094 1500 лк при светосиле оптики 1 : 5,6. Ил. 9, сп. лит. 6.

И. М.

УДК 621.383.8.049.779

Темновой ток фотоприемника на матрице ПЗС с кадровым переносом. Ратников А. Н. Техника средств связи, сер. Техника телевидения, 1983, вып. 4 (42), 31.

Темновой ток присущ полупроводниковым материалам и обусловлен тепловой генерацией носителей заряда. На примере фотоприемника с поверхностным каналом и числом элементов 576×512 , работающего в вещательном стандарте разложения, рассмотрены особенности образования темнового тока в матрице прибора с зарядовой связью (ПЗС) с кадровым переносом. Показано, в частности, что секция хранения в фотоприемнике на матрице ПЗС с переносом кадра вносит существенный вклад в темновую составляющую видеосигнала, вызывая увеличение ее от строки к строке за период полукадра, так как время накопления темнового заряда элементами каждой строки различно.

Предложена методика и приведены результаты измерений плотности темнового тока для матрицы ПЗС с поверхностным каналом переноса с числом элементов 576×512 , работающей в вещательном ТВ режиме. Ил. 4, сп. лит. 8.

Н. Л.

Съемка и проекция кинофильмов

УДК 771.531.351.1

Об использовании высокочувствительных цветных негативных пленок Kodak. Amer. Cinem., 1983, 64, № 5, 57.

Значительная часть одного из последних фильмов «Голубой гром» в анаморфотном варианте оператором

Дж. Алонзо снималась на новой пленке 5293. Пленка использовалась при съемке ночных сцен, которые составляли более половины фильма, а также воздушных фонов для кадров с рирпроекцией камерой Vista-Vision, имевшей объектив с $f=50$ мм. Для достижения наибольшей глубины резко изображаемого пространства производи-

лись пробы на основе экспозиционных индексов 500, 1000 и 2000 единиц при эффективном относительном отверстии 3,5 и 4 с последующей форсированной обработкой. Номинальное значение светочувствительности пленки, приводимое фирмой Kodak, 250 ASA. Благодаря большой фотографической широте пленки полученное изображение характеризуется достаточным контрастом, хорошей проработкой деталей в теневой зоне и отсутствием ореола вокруг видимых внизу огней. Уровень зерна даже при экспозиционном индексе 1750 единиц, по словам оператора, оставался вполне приемлемым. В одном из кадров, снимавшихся ночью при освещенности 80—100 лк с экспозиционным индексом 2000 единиц через стекло автомашины, которая стоит перед открытыми дверьми магазина, можно прочесть надписи на упаковках товаров, находящихся на полках сзади. Такая высокая чувствительность пленки требует осторожности при съемке случайных фонов, которые могут достаточно хорошо просматриваться через открытые на заднем плане окна и двери. При съемке на натуре пленка в ряде случаев экспонировалась с индексом 125. Одновременно использовался компенсационный фильтр Wratten 85N9, к которому в яркую солнечную погоду добавлялся фильтр нейтральной плотности 1 : 30. Больше или меньше экспонированные материалы корректировались в процессе печати. Как можно заключить из опыта съемки оператором разных фильмов на пленке 5293, минимальный копировальный свет равнялся 22.

Для съемки фильма использовалась также пленка Kodak 5247 с экспозиционным индексом 400 единиц — на 2 диафрагмы выше номинального значения ее светочувствительности. Эффективное относительное отверстие составляло 5,5 и 6, что обеспечило увеличение глубины резко изображаемого пространства вследствие съемки аморфотной оптикой. Хотя пленка 5293 имеет несколько меньший цветовой контраст, чем 5247, это не мешает их хорошей совместимости.

Оператор провел ряд проб новейшей высокочувствительной цветной негативной пленки Kodak 5294, которая, как предполагается, должна будет заменить пленку 5293. По оценке оператора, ее светочувствительность примерно на 1/3 диафрагмы выше, чем у 5293. Кроме того она имеет несколько более мелкозернистую структуру и лучший цветовой баланс. Пробы производились с экспозиционными индексами 2000, 4000, 6000 и 8000 единиц при номинальном значении светочувствительности 400 ASA. Эффективные относительные отверстия составляли соответственно 2,8; 3,5; 4,5 и 6,1. На основании проб был сделан вывод о возможности снимать игровые фильмы с индексом 2000 единиц, а телевизионные еще выше.

А. Х.

УДК 778.534.7
Комбинированные съемки в фильме «Аэроплан II. Продолжение», Patterson R. Amer. Cinem., 1983, № 3, 63.

Приводится мнение, что чрезмерное увлечение сложным технологическим оборудованием при производстве комбинированных кадров зачастую снижает творческую инициативу их создателей. Помимо этого его использование не всегда органично связано с сюжетно-художественной тканью фильма или же оправдано, исходя из затрат средств, времени и реальности осуществления поставленных задач.

В ходе работы над фильмом «Аэроплан II. Продолжение» было снято 70 комбинированных кадров. Их основной объем выполнялся с помощью традиционных методов: съемка стоп-кадром с синим экраном. Кадры с макетами без участия актеров снимались в одну экспозицию без использования оптической печати. Макеты летающих объектов выполнялись в максимально укрупненном масштабе. Для увеличения глубины резко изображаемого пространства съемки этих макетов производились при диафрагме 18 и 22. Система программированного повтор-

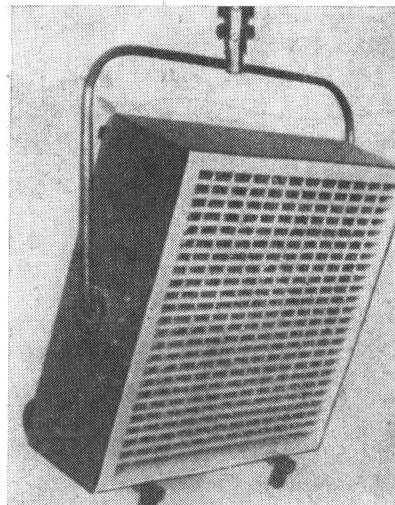
рения перемещений использовалась для эпизода пролета космического корабля на фоне звездного неба, где она дала существенную экономию времени. Съемки комбинированных кадров производились на пленку 5293, что позволило получить наилучшее качество черного фона в изображении космических звездных полей. При этом выбирался диапазон экспозиционных индексов от 250 до 800 единиц ASA в зависимости от частоты съемки.

А. Х.

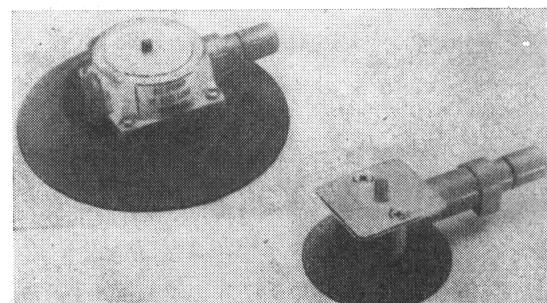
УДК 771.21

Новинки оборудования для съемок, В KSTS J., 1983, 65, № 9, 525.

Фирма Cinebuild Ltd. (Великобритания) выпустила модернизированный ветродуй Cinefex 24 (рис. а), обладающий большей мощностью, меньшим уровнем шума, более плавным регулированием скорости ветра (с помощью электронной полупроводниковой системы управления) и его направления (вручную). Устройство массой 35 кг может быть установлено на полу, на штативе, подвешено на стене или к потолку. Электропитание от сети 110 В.



а



б

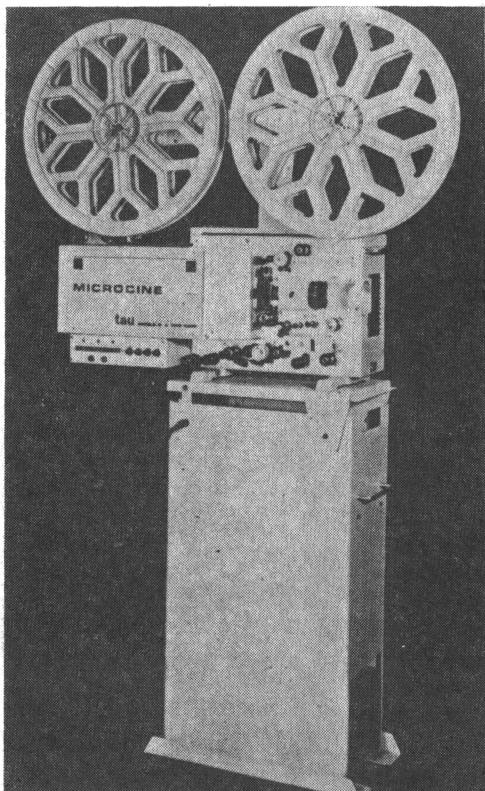
Фирма Optical-Textile Ltd. (Великобритания) выпустила линейку из четырех типов штативов-присосок Super Grip (рис. б). Они могут быть использованы для крепления съемочных камер или светильников в условиях, когда применение обычных штативов невозможно. Штативы устанавливают на любую гладкую (непористую) поверхность, в частности рекомендуется их применение для крепления аппаратуры к автомобилям и лодкам. Штатив Super Grip I обеспечивает силу вакуумного прижима более 500Н и имеет специальный индикатор, отмечающий недостаточный вакуум. Ил. 2.

Л. Т.

УДК 778.551

35-мм кинопроектор TAU 1000, BKSTS J., 1983, 65, № 9, 481.

Фирма KEM Electronic (Великобритания) представила на выставке BKSTS-83 35-мм кинопроектор TAU 1000, предназначенный для небольших и средних залов. Кинопроектор имеет две основные модификации — портативную и стационарную (см. рис.). Кинопроектор имеет герметизированный малтийский механизм, емкость бобин до 1800 м. Приводной механизм основан на зубчатых ремнях, обеспечивающих малый уровень шума. Все вращающиеся детали снабжены шарикоподшипниками. Имеется воздушное охлаждение филькового канала. Предусмотрено устройство автоматической блокировки обрыва фильма.



Встроенный усилитель звукоспроизведения (на интегральных микросхемах) имеет выходную мощность 50 Вт. Кинопроектор может работать в паре со вторым аналогичным проектором при дистанционном управлении переходом с поста на пост. Быстрая перемотка фильма возможна без удаления бобин. Осветитель рассчитан на применение горизонтальной ксеноновой лампы мощностью 700 или 1000 Вт; имеет независимое воздушное охлаждение, а также устройство автоматического зажигания лампы, подавитель помех звукоспроизведения. Кроме того, имеется амперметр и счетчик времени наработки ксеноновой лампы.

Среди дополнительных принадлежностей — двухпозиционный объективодержатель и колонка с направляющими для введения выпрямителя ксеноновой лампы. Ил. 2.

Л. Т.

УДК 778.551

Мальтийские механизмы; часть 7: кинематические свойства удлиненного мальтийского креста, Stanek J. Jemna mechanika a optika, 1983, 28, № 7, 187—190, 198.

Мальтийские механизмы с удлиненными концами креста и с расстоянием между центрами эксцентриковой шайбы и пальца большим, чем радиус диска, обеспечивают тангенциальный вход пальца в прорези креста.

Выведены математические зависимости для угловой скорости и углового ускорения креста в таком механизме; показано, что начальное ускорение оказывается на 5—6 % меньше, чем у обычного механизма, определены величина удлинения концов в сравнении с крестом обычного типа и диаметр заготовки для изготовления креста с удлиненными концами. Подробно проанализированы переходные кинематические явления для мальтийского механизма с идеальной геометрией (точная симметрия прорези относительно касательной к дуге окружности, по которой движется центр пальца) и для реального механизма с отклонением геометрических параметров, связанных с точностью обработки. Полученные зависимости позволили определить допуск на отклонение толщины концов креста ($\pm 0,002$ мм) и дать рекомендации по изготовлению крестов с удлиненными концами, обеспечивающими уменьшение ударов в механизме и снижение их шума. Ил. 10, сп. лит. 8.

Б. Я.

УДК 778.57

16- и 8-мм контрольные фильмы, SMPTE J. 1983, 92, № 6, 704.

Приведены рекомендации SMPTE 1982 г. RP20, RP19 и RP32 на контрольные фильмы для форматов 16-, 8-мм и Супер-8 соответственно. Контрольные фильмы предназначены для испытания проекционной и копировальной аппаратуры по параметрам, указанным в таблице.

Все фильмы являются камерными оригиналами, снятые на высококонтрастной позитивной кинопленке с высокой разрешающей способностью и содержат изображение штриховой таблицы. На рисунке показана таблица 16-мм контрольного фильма. Диффузная оптическая плот-

Контролируемый параметр	Кинопроектор	Копираппарат		
		контактной непрерывной печати	контактной прерывистой печати	оптической прерывистой печати
Неустойчивость изображения (по вертикали и горизонтали)	+	-*	+	+
Размеры и положение кадрового окна относительно киноленты	+	+	+	+
Неустойчивость при двукратном экспонировании «Тяга» обтюратора	+	+	+	+
Совмещение кадра с кадровым окном	+			+
Фокусировка изображения	+			+
Разрешающая способность изображения	+	+	+	+
Плоскостность поля кадра	+	+	+	+

* Шаг перфораций контрольного фильма неоптимален для непрерывной контактной печати, и точность измерения данного параметра имеет ограниченное значение.



Электроника в кинематографии

УДК 621.397.331.3

Современная кинопленка для будущей системы высокочеткого телевидения, Kriess M., Liang J. SMPTE J., 1983, № 8, 804.

Кинофильмы в течение более 35 лет остаются одним из основных источников программ для современного высококачественного телевещания. Цветная негативная 35-мм кинопленка Eastman 5247, однако, окажется еще более пригодной в будущем для любой из новой разрабатываемых систем высокочеткого телевидения, обеспечивая возможность развертки до 2000 строк (с полосой видеосигнала более 50 МГц и отношением сигнал/шум свыше 50 дБ). Для проверки такой возможности в исследовательской лаборатории фирмы Kodak был создан имитатор высокочеткой системы телевидения, управляемый большим цифровым компьютером DEC 2020 с устройствами записи и воспроизведения информации, а также имитатор высокочеткого телекинопроектора с бегущим пятном. Исследования проводились на кинокадре размером $R \times L = 21 \times 14$ мм, являющимся компромиссом между современным соотношением сторон изображения 4 : 3 и планируемым 5 : 3 в системах высокочеткого телевидения. Параметры разверток указанного кинокадра, обеспечиваемые в имитаторе, приведены в таблице.

Шаг строчной развертки, S, мкм	Диаметр развертывающего пятна, R, мкм	Число строк развертки N=R/S	Число разрешаемых элементов на строке, M=L/S
6	8	2330	3500
8	11	1750	2625
10	17	1400	2100
12	17	1167	1750
14	17	1000	1500
16	17	875	1313
18	17	778	1167

Показаны примеры имитации ТВ изображения при телевизионной развертке одного и того же кинокадра с четкостью 500 строк (полоса яркостной составляющей видеосигнала 2,04; 2,94; 3,78; 5,29 МГц), 1000 строк (17,6 МГц), 1400 строк (74,0 МГц), 1750 строк (143 МГц), 2330 строк (260 МГц).

ность фона $1,80 \pm 0,10$. Кадры 16- и 8-мм контрольных фильмов содержат девять и пять кольцевых миц с группами линий для проверки разрешающей способности изображения в пределах 20—60 лин/мм и девять и пять радиальных миц от 60 до 240 лин/мм. Радиальные и штриховые миц контролльного фильма для формата Супер-8 рассчитаны на разрешающую способность до 80 лин/мм. Точность размещения кадров на киноленте (неустойчивость изображения самого контролльного фильма) не хуже $\pm 0,005$ мм. Контроль изображения при проекции рекомендуется вести на экране размером 762×1016 мм, что соответствует увеличению 100^x для 16-мм, 230^x для 8-мм и 192^x для формата Супер-8.

Контрольные фильмы могут быть снабжены магнитными дорожками — для фонограммы и балансной. Контрольные фильмы, соответствующие указанным рекомендациям, выпускаются и могут быть приобретены в SMPTE. Табл. 3, ил. 10.

Л. Т.

Отмечается явно заметное улучшение визуального качества изображения вплоть до развертки 1400 строк и менее заметное улучшение при дальнейшем увеличении числа строк развертки (возрастает лишь четкость мелких деталей изображения). Также рассмотрено влияние параметров ТВ развертки и полосы видеосигнала на отношение сигнал/шум (с ростом указанных параметров отношение несколько ухудшается). Цифровая обработка изображения позволяет устранить в нем дефекты, обусловленные зернистостью, нерезкостью и ограниченным диапазоном воспроизведения полутона. Табл. 5, ил. 19, сп. лит. 9.

Л. Т.

УДК 778.534.7:681.14

Использование программирования и автоматизации перемещений (ПАПП) при съемке движущихся макетов в фильме «Голубой гром», Lee N. Amer. Cinem., 1983, 64, № 5, 58.

Излагаются этапы и общая технология съемки с помощью системы ПАПП. Режиссер наносит на снятое фотовизуальное изображение, проецируемое на установленный в монтажном столе мультилинейный планшет с подменкой, точки появления, исчезновения, примерную траекторию и размеры макета. Затем все отметки переносятся на сетку, совмещаемую с экспозиционным полем съемочного аппарата и используемую при разработке программы его перемещений на ЭВМ. Программирование производится в градусах наклонов и поворотов съемочного аппарата и в дюймах его перемещений по направляющим, которые представляют собой сложную систему рельсов. Промежуточные фазы перемещения программируются художником-мультиликатором. Всего предусмотрено 8 основных видов перемещения съемочного аппарата и макета в разных плоскостях, которым соответствуют 8 каналов информации, кроме того имеется несколько дополнительных каналов. Зная продолжительность плана и количество кадров, за которые макет должен переместиться из точки А в точку Б, а также учитывая его видимые размеры на экране и траекторию движения, ЭВМ просчитывает необходимые параметры перемещения съемочного аппарата и макета по каждому кадру. После этого определяются покадровая экспозиция, обычно составляющая 4—10 с диафрагма и уровень освещенности.

Для получения комбинированного изображения с помощью системы ПАПП использовалось чередование передней и задней подсветки при съемке на черном и белом фоне с применением ультрафиолетового освещения

(с одновременным покрытием макета люминесцентным красителем, прим. реф.). Съемка осуществляется тремя проходами: при общем рассеянном освещении, при освещении лампами накаливания и при ультрафиолетовом освещении для получения маски. Погрешности воспроизведения перемещений в системе ПАПП составляют 0,05—0,07 мм, что обеспечивает образование маски, не создающей контура. К преимуществам ультрафиолетового освещения с системой ПАПП относится возможность съемки на черном фоне, исключающая опасность загрязнения кадра посторонними объектами; отсутствие светорассеяния, которое может приводить к образованию «дыр» в маске, поскольку в данном случае она получается за счет специального прогона, а не оптическим способом, как в синем экране; отсутствие ограничений в отношении цвета макетов, минимальные ограничения по свету и уменьшение по сравнению с синим экраном количества промежуточных пленок. Наиболее важно то, что при образовании маски быстро движущихся объектов не происходит искажений ее размеров и образования контура благодаря отсутствию параллельного рассеяния ультрафиолетового света внутри эмульсии. Система ПАПП в этом случае одновременно позволяет преодолеть явление стробоскопирования за счет дополнительной коррекции движения съемочного аппарата во время экранирования каждой фазы, что обеспечивает необходимую смазку и создает правдоподобность движения на экране. Для съемок макетов использовался модернизированный аппарат Mitchell GC с объективом Nikon $f=50$ мм, который дает возможность производить съемку в формате Vista-Vision. Использование системы ПАПП позволяет имитировать эффект, обычно достигаемый при длиннофокусной оптике, требующей наличия более точной панорамирующей головки или абсолютно равных рельсов для компенсации толчков. Благодаря высокой точности расчета масштабных соотношений, а также взаимной коррекции и синхронизации перемещений всех снимаемых компонентов небольшие по размеру макеты (45—60 см), использованные в фильме, выглядели как выполненные в масштабе 1 : 1, создавая при этом необходимое ощущение реальности.

Общая продолжительность съемки 1 метра комбиниро-

ванного изображения с помощью ПАПП составляет от 30 мин до 1 ч.

А. Х.

УДК 621.397.62:535.88

Цветные профессиональные телепроекторы, Fernseh und Kino-Technik, 1983, 37, № 9, 397, 401.

Фирма Grundig (ФРГ) выпустила для профессионального применения новый цветной телепроектор Cinema 9080 с встроенным плоским прямоугольным просветным проекционным экраном размером $1,31 \times 0,98$ м (диагональ 1,65 м). Структура экрана обеспечивает высокую яркость изображения (до 180 кд/м²) и ее равномерность по всей площине и в углах экрана. Проекция изображения осуществляется с экранов трех 177,8-мм проекционных кинескопов с водяным охлаждением посредством просветленных трехлинзовых светосильных объективов (1 : 1,0/135 мм) и двух зеркал. Телепроектор пригоден для работы в ТВ каналах на частотах 41—854 МГц и (при соответствующей комплектации) по различным ТВ стандартам. Имеются встроенные декодер для системы Videotext и кассетный видеомагнитофон. Возможно двухканальное стереофоническое звуковое сопровождение с выходной мощностью 2×20 Вт, обеспечиваемое двумя фронтально расположеными громкоговорителями. Инфракрасная система дистанционного управления охватывает все основные функции телепроектора, в том числе управление видеомагнитофоном и системой Videotext.

Фирмы General Electric (США) и Bosch (ФРГ) предлагают мощный цветной телепроектор светоклапанного типа, обеспечивающий возможность получения яркого изображения шириной до 6 м даже в незатемненном помещении. Специальное устройство автоматического сведения цветных лучей полностью исключает необходимость трудоемкой ручной юстировки. Рекомендуется для применения в телевизионных театрах, для рирпроекций и триюковых эффектов в условиях телестудий, для информации, рекламы, учебных целей и т. п. Приведены примеры применения телепроектора в аудиториях на 150 и 820 человек. Ил. 3.

Л. Т.

Запись и воспроизведение звука

УДК 684.84:621.3.037.372(063)(73)

Съезд AES и выставка звукового оборудования, Audio, 1983, 66, № 2, 12.

В октябре в г. Анахайм (США) проходил 72 съезд AES в рамках съезда — выставка.

Будное место на выставке заняла цифровая звуковая аппаратура. Цифровые магнитофоны II и III поколения, которые сейчас поступают на рынок, имеют существенно улучшенные параметры. Фирма JVC показала полную цифровую систему записи. Новая система II поколения DAS, серия AE-900 имеет цифровой процессор BP-900. Его размеры, масса и стоимость уменьшены по сравнению с первым процессором BP-90, причем аппараты полностью совместимы. Размеры процессора BP-900 $431,8 \times 152,4 \times 431,8$ мм (длина, высота, ширина), а масса около 25 кг. Интенсивное использование БИС К-МОП позволило уменьшить размер и массу процессора, т. к. вместо 14 модулей в BP-90 новый BP-900 имеет только шесть. Этот процессор использует 16-бит линейное квантование, коммутируемые частоты дискретизации равны 44,1 и 44,056 кГц. Наличие частоты дискретизации 44,1 кГц означает, что процессор может использоваться для производства компактных дисков. Имеется новый пульт дистанционного управления RM-900, который может определять место правильной мон-

тажной точки на ленте, контролировать уровень сигнала и временного кода, а также выполняет обычные функции.

AE-900 — новое устройство электронного монтажа с 16-битовым микропроцессором, выполняющее монтаж с точностью до 180 мкс. Новый «Регулятор монтажа» имеет возможность микширования, эквивалентного изменению градиента (угла среза) при склейке лент с аналоговой записью. Система имеет также расширенную память для более длительных репетиций монтажа и регулирования уровня цифровых сигналов. Новый блок, названный регулятором системы, выполняет функции автоматического определения монтажной точки на ленте, контроля уровня сигнала и синхронизации двух магнитофонов для четырехканальной записи.

С кассетным 19-мм видеомагнитофоном CP8250 (JVC) используется процессор BP-900. Этот же процессор может использоваться с полупрофессиональным 13-мм кассетным видеомагнитофоном 6400 JVC формата VHS.

Фирма Mitsubishi продемонстрировала 32-канальный цифровой магнитофон X-800. Впервые было показано устройство электронного монтажа PCM-XE-1, которое может использоваться с любым из двухканальных магнитофонов X-80 или X-800. Некоторые из его особенностей: возможность выбора длительности плавного микширова-

ния, режим монтажа, автопоиск монтажной метки, встроенный генератор временного кода SMPTE. Фирма показала также систему устройство монтажа/пульт управления, которая может синхронизировать два лентопротяжных механизма для четырехканальной цифровой записи.

Фирма Studer показала 6,35-мм цифровой магнитофон ИКМ А808 с неподвижной головкой. Основанный на конструкции известного аналогового лентопротяжного механизма, цифровой магнитофон характеризуется частотами дискретизации 48 и 44,1 кГц с 16-битовым квантованием; 6,35-мм лента позволяет вести восемьми канальную запись, двухканальную аналоговую для режиссерских сигналов и записывать временной код SMPTE. При использовании 35,5-см катушек можно производить запись в течение одного часа. На аппарате ИКМ А808 выполняется монтаж видеозаписей двумя способами: электронным и ручным. Аппарат может управляться дистанционно от пультов.

Цифровой блок предварительного просмотра DAD-16 фирмы Studer может использоваться с аналоговыми или цифровыми записями на лентах. Фирма представила и уникальный цифровой преобразователь частоты дискретизации SAE-16. Вводится любой сигнал, использующий современные частоты дискретизации от 44,056 до 50,4 кГц, а на выходе получается сигнал с частотой дискретизации 44,1 кГц, применяемой при производстве компактных дисков.

Т. Н.

УДК 534.86

О диффузности звукового поля в залах, Ильин Ю. А., Козлов Ю. Я. Акустический журнал, 1983, XXIX, вып. 4, 489.

Звукорассеивающие свойства поверхностей зала являются важным фактором акустического качества, который нуждается в оценке. Измерение степени диффузности звукового поля в залах принятыми методами не оправдано ни с объективной, ни с субъективной точек зрения ввиду локального характера вводимых ими показателей диффузности и слабой чувствительности к рассеивающим свойствам поверхностей зала.

Предложен показатель рассеяния, не зависящий от акустического отношения и чувствительный к рассеивающим свойствам поверхностей зала, позволяющий характеризовать рассеяние звука в зале единственным числом; эти свойства подтверждены экспериментальными данными. Указано, что показатель рассеяния может быть использован для оценки направленных свойств акустического поля при работе системы звукоусиления. Табл. 1, ил. 3, сп. лит. 9.

Н. Л.

УДК 621.396.97:621.391.25

Эффективность методов частичной нейтрализации искажений при передаче цифрового сигнала звукового вещания, Балан Н. М. и др. Электросвязь, 1983, № 3, 22.

Обладая рядом существенных преимуществ перед аналоговыми системами, цифровые системы передачи с ИКМ, используемые для передачи сигналов звукового вещания, оказываются предрасположенными к искажению (сбоям) символов кодового слова. Проведено исследование по оценке эффективности трех методов частичной нейтрализации, отличающихся различной сложностью технической реализации, в системе с нелинейным кодированием: методов, основанных на запрете (стирании) выдачи информа-

ции и на замене искаженных отсчетов последним неискаженным (экстраполяция нулевого порядка) в период сбоя, а также метода, основанного на замене искаженных отсчетов экстраполированными по двум предшествующим моменту сбоя отсчетам (экстраполяция первого порядка).

Получены результаты, позволяющие сформулировать обоснованные требования к устройствам помехоустойчивого кодирования и синхронизации цифровых систем передачи. Ил. 7, сп. лит. 5.

Н. Л.

УДК 621.315.61

Прогнозирование стабильности электротретного электроакустического преобразователя, Кузьмин Ю. И., Тайров В. Н. Акустический журнал, 1983, XXIX, вып. 4, 497.

Предлагается расчет временной стабильности чувствительности электроакустического преобразователя (микрофона или телефона), в котором используется односторонне металлизированный электротрет. Получены результаты, позволяющие проанализировать влияние ряда параметров преобразователя на временную зависимость его чувствительности и представляющие интерес для оценки и прогнозирования его временной стабильности. В качестве примера приведен прогноз стабильности преобразователя на 10 лет для значений параметров, имеющихся в реальных конструкциях при температуре окружающей среды 20 °C для электретов из политетрафторэтилена Ф-4. Ил. 4, сп. лит. 11.

Н. Л.

УДК 681.7.068

Волоконнооптические приемники звука, Лямышев Л. М., Смирнов Ю. Ю. Акустический журнал, 1983, XXIX, вып. 3, 289.

Дан обзор наиболее важных результатов, достигнутых в области теоретических и экспериментальных работ, посвященных изучению волоконнооптических приемников звука (ВОПР) и опубликованных в отечественной и зарубежной литературе. Рассмотрен принцип работы ВОПР. Обзор содержит разделы: ВОПР на основе амплитудной модуляции; ВОПР на основе поляризационной модуляции; ВОПР на основе фазовой модуляции; интерферометр Маха-Цендера; интерферометр Фабри-Перо; дифференциальный интерферометр; влияние покрытия на чувствительность волоконнооптического приемника звука; шумы волоконнооптических приемников звука. Табл. 2, ил. 23, сп. лит. 97.

Н. Л.

УДК 681.84.083.84

RT=46D4-лента для магнитной звукозаписи, Funksehau, 1983, 12, 12.

Фирма Matsushita выпустила новую ленту для записи музыкальных программ RT-46D4. Магнитный слой этой ленты состоит из слоя окиси железа толщиной 6 мкм, на который методом напыления нанесен слой кобальта толщиной 0,2 мкм. Слой окиси железа обеспечивает хорошие характеристики в диапазоне низких и средних частот, а кобальтовый слой улучшает характеристику для высоких частот. Чувствительность ленты характеризуется следующими параметрами: 0 дБ при 315 и 1000 Гц; 1 дБ при 10 и 16 кГц и 0,5 дБ при 20 кГц; диапазон частот 20—30 000 Гц.

Н. Ю.



Оптика и светотехника

УДК 535.824.8:778.53

Универсальная оптическая скамья с контрольно-измерительным устройством Mark III, проспект фирмы AC Film-Technik.

Разработана автоколлимационная система, которая при использовании специального контрольно-измерительного устройства позволяет наряду с традиционным методом визуального контроля настройки объективов получать отчетливое автоколлимационное изображение на экране монитора. При этом критерием регулировки является не субъективная оценка резкости изображения линейной миры, как в процессе обычной настройки, а симметричность расположения одной юстировочной линии относительно двух других, контролируемая по монитору. Скамья позволяет проверять рабочий отрезок дискретных и вариообъективов отдельно и при их установке на съемочном аппарате, испытывать системы наводки на резкость в съемочном оборудовании, транспортирования пленки, устойчивости изображения и явления параллакса и астигматизма съемочных объективов. Погрешность при измерении рабочего отрезка объектива составляет 0,02 % от его фокусного расстояния. Диапазон контролируемых объективов 6—300 мм.

Оптическая скамья с контрольно-измерительным устройством Mark III включает две направляющие из сверхпрочной шлифованной стали длиной 1,5 м, платформу для установки съемочных аппаратов весом до 100 кг, платформу для установки измеряемого объектива с электронноцифровым микрометром, светоприемное устройство и световоды, используемые для освещения миры.

А. Х.

УДК 535.824.8

Катадиоптрический объектив, Jemna mechanika a optika, 1983, 28, № 6, 174.

Сообщается о выпущенном фирмой Vivitar (США) зеркальном телеобъективе 1 : 4,5/450 мм для объективного зеркального фотоаппарата с 35-мм пленкой, в котором были впервые применены метилметакриловые асферические линзы. Это позволило резко снизить массу (до 1200 г) и длину (до 155,8 мм) объектива в сравнении с объективами, имеющими стеклянные линзы. Качество изображения несколько выше, чем у известных однотипных объективов, а большое относительное отверстие обеспечивает достаточно яркое изображение в видоискателе аппарата и дает возможность использовать объектив в паре с дальномером, измерителем экспозиции и т. п.

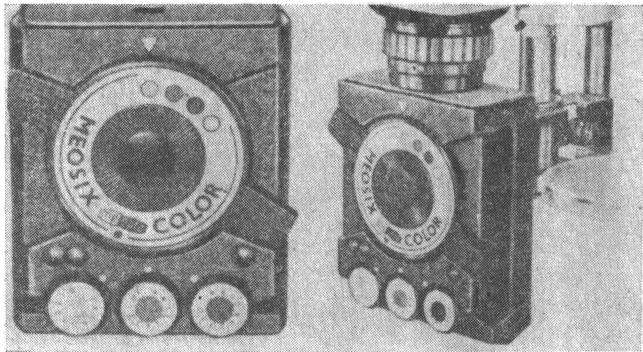
Объектив имеет 13 оптических элементов, объединенных в 10 компонентов, и корпус, также изготовленный из синтетического материала. Недостатки акрилового стекла (малая твердость и гигроскопичность) преодолены полной герметичностью объектива и применением защитной плоскопараллельной стеклянной пластины. Диаметр фильтров, надеваемых со стороны задней линзы, — 35,5 мм; плоскость наведения на фокус от 3,4 до ∞ . Будет выпущен 16-линзовый объектив с переменным фокусным расстоянием, большинство линз которого также будет изготовлено из синтетических материалов.

Я. Б.

УДК 778.67

Цветоанализатор MEOSIX kolor, Stanek J. Jemna mechanika a optika, 1983, 28, № 7, 187.

Сообщается о выпуске цветоанализатора MEOSIX производства предприятия Меопта, ЧССР (см. рис.). Рассматривается принцип измерения. Приводятся спектральные характеристики по каналам R, G, B, оптическая и электрическая схемы прибора, методика измерения. Основные технические характеристики: метод измерения интегральный; спектральный максимум по каналам: R — 694, G — 540, B — 440 нм; прибор имеет электронную память с пятизначным числом, точность корректировки (при пе-



чати) ± 2 единицы шкалы «Кодак», время цветовой настройки максимально 10 с, питается от батареи IEC 6F22 9 В, 5 мА, нормальная работа прибора при температуре +15, +35° С, размеры 100×80×40 мм, масса 230 г. Прибор предназначен для фотолабораторий. Ил. 8, сп. лит. З.

В. У.

УДК 778.38

Устранение смаза цветных изображений с помощью широкополосного источника, Appl. Optics, 1983, 22, № 10, 1439.

Предложен и исследуется метод пространственной фильтрации смазанных цветных изображений с помощью широкополосного некогерентного источника. Фильтрация проводится с помощью двухлинзовой оптической Фурье-системы, но в отличие от классической схемы вместо лазера используется широкополосный некогерентный источник света. На корректируемое изображение накладывается высокочастотная дифракционная решетка, которая ориентируется так, чтобы направление смазы на фотографии было параллельно штрихам решетки.

Детально рассмотрен метод изготовления специального пространственного фильтра, устанавливаемого в плоскости Фурье и обеспечивающего коррекцию всех монохроматических спектров; фильтр представляет собой комбинацию амплитудного и фазового. Фазовый фильтр изготавливается с помощью части радиальной миры, выполненной в соответствующем масштабе. Мира совмещается со стеклянной подложкой, на которую в вакууме напыляется прозрачное покрытие. Перед мирой устанавливается маска, прямолинейная граница которой перпендикулярна одному из радиусов миры. Во время напыления маска линейно смещается вдоль этого радиуса по направлению к центру миры. Поэтому на подложке оказывается покрытие в областях, соответствующих прозрачным участкам миры, причем толщина этого покрытия линейно меняется вдоль направления движения маски. Режим напыления подобран так, что фазовая задержка, вносимая покрытием, равна π на всех длинах волн. Фазовый фильтр устанавливается в плоскости Фурье и находится в области первого дифракционного порядка. Радиальное направление, вдоль которого перемещалась маска, оказывается перпендикулярным штрихам решетки.

Амплитудный фильтр может быть изготовлен двумя способами — либо фотографированием спектра импульсного отклика линейного смазы (щели) в том же процессоре, в котором проводится фильтрация, либо фотографированием в лазерном свете одномерного пространственного спектра неоднородной щели, ширина которой меняется вдоль ее оси пропорционально расстоянию для края (одномерный пространственный спектр формируется с помощью цилиндрической линзы).

Представленные фотографии иллюстрируют высокую эффективность фильтрации и показывают, что метод обладает несомненными преимуществами перед альтернативными. Ил. 8, сп. лит. 12.

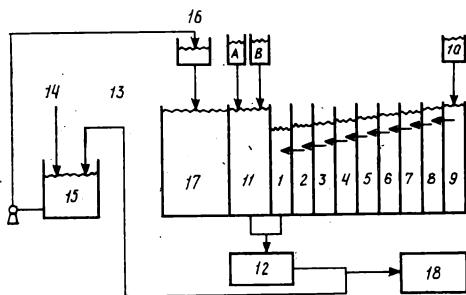
А. Л.

Кинопленка и ее фотографическая обработка

УДК 771.435:546.212

Экономия промывной воды при обработке цветной фотобумаги, Fushok I. et al. J. Appl. Photogr. Eng., 1983, 9, № 2, 62.

Применяемые в процессах обработки фотографических материалов с целью экономии промывной воды различные системы ее регенерации (обратный осмос, ионный обмен и другие) требуют больших капитальных вложений и текущих затрат на обслуживание оборудования и системы управления им, а также дополнительных площадей. Японская фирма Konishirotku применяет при обработке цветной бумаги Sakura Color PC более простой и дешевый способ экономии воды. В процессе СРК-15Е, принятом с 1981 г. 30 японскими фотолабораториями, используется



противоточный многокамерный способ промывки. Применяемый в этом способе для промывки водно-стабилизирующий раствор подается в баки промывки 1—9 (начиная с 9-го) из резервуара с пополнителем 10, при уносе жидкости из каждого бака 50 мл/м². Перелив из бака I смешивается с переливом отбеливающе-фикссирующего раствора из находящегося рядом бака II, и из этой смеси серебро может быть регенерировано обычным электролитическим способом 12. Вода, из которой извлечено серебро, вместе со стоком избытка проявляющего раствора (перелив которого 13 вместе с компенсирующими недостающими химикалиями добавками 14 поступает в бак смешивания 15, а оттуда через дозатор 16 в рабочий бак с проявителем 17) подается в систему очистки сточных вод 18. Расход воды, который в предшествующих процессах СРК-12 и СРК-15 превышал 10 л/м², в процессе СРК-15Е составляет 269 мл/м². При этом стабильность изображения, как и содержание остаточных веществ в бумаге, согласно результатам химического анализа остаются такими же, как для предшествующих процессов. Табл. 1, ил. 8.

Ц. А.

УДК 771.531.1:778.6

Негативные кинопленки Fuji, Solo S. P. Amer. Cinem., 1983, 64, № 6, 30, 32.

Сопоставляются новые цветные негативные кинопленки Fujicolor A125 тип 8511/8521 и AX 320 тип 8512/8522 с соответствующими предшествующими пленками A100 тип 8517 и A250 тип 8518. Новые пленки отличаются от старых: тип 8511 лучшим цветовоспроизведением, в том числе и при использовании смешанного освещения, лучшими резкостью и разрешающей способностью: тип 8512 — лучшим черным цветом (за счет большей, чем у двух других, светочувствительности S синечувствительного слоя) и меньшей зернистостью, особенно в тенях. Обе пленки характеризуются лучшей, чем у старых, сохраняемостью цветного изображения и допускают форсированное проявление с удвоением S без нарушения цветового баланса и заметного увеличения зернистости. Ил. 4.

Ц. А.

УДК 771.531.352.2:778.6

Улучшенные цветные позитивные кинопленки Kodak, Clifton J. A. G. BKSTS J., 1983, 65, № 8, 436.

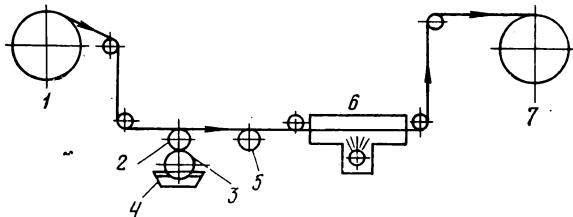
Новые позитивные кинопленки Eastman Colour Print 5384/7384 Eastman Colour LC Print 5380/7380 (с пониженным контрастом для изготовления копий, с контрастом, оптимальным для ТВ передачи и для перевода изображения на видеоленту) должны заменить существующие аналогичные пленки. Первая пленка — пленку SP Print 5383, а также LFSP Print 7379 и SO-448; вторая — LC Print 5738/7738. За исключением различия в контрастности, две новые пленки обладают одинаковыми свойствами и обе обрабатываются по процессу ECP-2A. В этом процессе помимо рассмотренных изменений по сравнению с ECP-2, снижено значение pH фиксирующего раствора с 5,8 до 5,0 и уменьшено допустимое содержание загрязняющего цветного проявляющего вещества CD-2 с 0,20 до 0,05 г/л. Табл. 4, ил. 18, сп. лит. 2.

Ц. А.

УДК 778.587

Защитное покрытие для кино- и фотопленок, BKSTS J., 1983, 65, № 9, 520.

Английское отделение фирмы 3M разработало принципиально новое покрытие, обеспечивающее надежную защиту поверхности кино- и фотопленок от механических



повреждений при эксплуатации. Покрытие 3M Photogard Photo Protective Coating в первую очередь предназначено для контратипов, 35- и 16-мм фильмокопий, 35-мм диапозитивов, а также для обработанных фотоотпечатков. Оптически прозрачное и бесцветное покрытие толщиной 2,5 мкм препятствует воздействию на поверхность пленки растворителей, а также образованию статических электрических зарядов, притягивающих частицы пыли. Масло, пыль, отпечатки пальцев и другие виды загрязнений могут быть легко стерты с пленки без повреждения ее поверхности. Покрытие устойчиво к высоким и низким температурам, не подвержено старению, обладает антибактериальными свойствами, а также защищает цветную пленку от выцветания под действием УФ лучей. По физическим свойствам новое покрытие уникально и подобно «эластичному стеклу». Химический состав покрытия защищен многими патентами.

Лабораторные испытания показывают, что новое покрытие позволит исключить необходимость иммерсионной печати и таким образом повысит ее скорость. Показатель преломления нового покрытия таков же, как и у эмульсионного слоя кинофотопленки, благодаря чему оно позволяет реставрировать кинофотопленку и сделать невидимыми неглубокие механические повреждения и потертости на ее поверхности.

Схема устройства для нанесения покрытия 3M представлена на рисунке: 1 — разматываемый рулон кинопленки, 2 — наносящий ролик, 3 — набрасывающий ролик, 4 — кювета с раствором, 5 — выравнивающий ролик, 6 — высокой интенсивный УФ источник, 7 — наматываемый рулон. Ил. 1.

Л. Т.

БИБЛИОГРАФИЯ

Новые книги (обзор)

ЗАПИСЬ, ОБРАБОТКА И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ

Мидвинтер Д. Э. **Волоконные световоды для передачи информации**/Пер. с англ. под ред. Е. М. Дианова.— М.: Радио и связь, 1983.— 336 с.— Библ.: с. 327—333.— 1 р. 80 к. 5000 экз.

Изложены вопросы применения волоконных световодов в оптических линиях передачи информации. Дан теоретический анализ распространения электромагнитных волн в различных волноводных структурах. Приведены технология изготовления оптических волноводов, методы изменения их параметров и примеры конструктивных решений систем волоконнооптической связи.

Обработка радиосигналов акустоэлектронными и акустооптическими устройствами: Сб. статей/Отв. ред. С. В. Кулаков.— Л.: Наука, 1983.— 116 с.— Библ. в конце статей.— 1 р. 20 к. 1600 экз.

В 20 статьях сборника представлены результаты теоретических и экспериментальных исследований проблем обработки сложных широкополосных, в том числе световых, сигналов с помощью акустоэлектронных и акустооптических устройств. Рассмотрены проектирование, изготовление и измерение параметров таких устройств.

Приборы с зарядовой связью: Сб. статей/Сост. В. В. Мележенков.— М.: Знание, 1983.— 63 с.— (Новое в жизни, науке, технике. Серия Радиоэлектроника и связь, № 9).— Библ.: с. 62—63.— 11 коп. 39 060 экз.

В сборнике раскрыты принципы построения ПЗС, дано описание фоточувствительных микросхем с зарядовой связью, запоминающих устройств на ПЗС и способов обработки на ПЗС аналоговых сигналов.

КИНОФОТОТЕХНИКА

Автоматизированные системы управления технологическими процессами печати и обработки фильмовых материалов: Сб. статей/Под ред. Л. Ф. Артюшина.— М.: НИКФИ, 1983.— 134 с.— (Труды НИКФИ; вып. 112).— Библ. в конце статей.— 90 коп. 200 экз.

В книге рассматриваются АСУТП печати и обработки фильмовых материалов, приведены результаты разработок по дениситометрическим устройствам и кинокопиро-

вальному аппарату поэлементной печати. Ряд статей посвящен вопросам, смежным с технологией печати.

ЭЛЕКТРОАКУСТИКА

Вахитов Я. Ш. **Электродинамические громкоговорители. Теория расчета:** Учебное пособие.— Л.: ЛИКИ, 1983.— 105 с.— Библ.: с. 104 (21 назв.).— 2 руб. 500 экз.

Первая часть учебного пособия посвящена теории расчетов электродинамических громкоговорителей. Приведены: структура и устройство громкоговорителей прямого и рупорного излучений, их классификация, основные теоретические предпосылки и выводы формул для расчета узлов громкоговорителей. Впервые систематизирована теория расчетов подвесов конических и сферических диафрагм, детально проанализирована работа громкоговорителя с ящиком-резонатором.

ОБРАБОТКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ

Заяль Р. **Справочник по расчету фильтров**/Пер. с нем. Ю. В. Камкина под ред. Н. И. Слепова.— М.: Радио и связь, 1983.— 752 с.— Библ.: с. 89—90 (40 назв.).— 6 р. 70 к. 15 000 экз.

Дана методика расчета пассивных, активных и цифровых фильтров с разделением частот и схем согласования полных сопротивлений. В таблицах представлены нормированные значения элементов НЧ фильтров-прототипов с первого по пятнадцатый порядок для десяти значений неравномерности затухания в полосе пропускания.

ТЕЛЕВИДЕНИЕ

Методы передачи изображений: Сокращение избыточности/У. К. Прэтт, Д. Д. Сакрисон, Х. Г. Мусман и др. Под ред. У. К. Прэтта; Пер. с англ. под ред. Л. С. Виленчика.— М.: Радио и связь, 1983.— 264 с.— Библ.: с. 253—262.— 2 р. 90 к. 5000 экз.

Проанализированы все известные методы кодирования сигналов изображения, в первую очередь ТВ сигналов: кодирование с предсказанием, с преобразованием и гибридное кодирование, а также межкадровое кодирование ТВ изображений с условным замещением. Рассмотрено также сокращение избыточности бинарных изображений. Я. Б.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ХРОНИКА

Семинар по повышению квалификации информационных работников кинематографии

В ноябре 1983 г. Госкино СССР и НИКФИ провели в Госфильмофонде отраслевой семинар по повышению квалификации руководящих и инженерно-технических работников органов информации и библиотек кинематографии; в работе семинара приняли участие представители 33 организаций и предприятий отрасли.

В программе семинара были доклады сотрудников НИКФИ — Центрального отраслевого органа научно-технической информации по кинематографии о состоянии и перспективах развития информационной работы в отрасли, лекции по основным направлениям научно-информационной деятельности представителей Института повышения квалификации информационных работников ГКНТ (ИПКИР), Государственной научно-технической библиотеки (ГПНТБ), Всесоюзного научно-технического информационного центра (ВНТИЦентр), а также выступления представителей Торгово-промышленной палаты СССР и редакций журналов «Техника кино и телевидения», «Киномеханик». Были также заслушаны сообщения представителей органов информации киностудий «Мосфильм» и им. А. П. Довженко, ВНИИ киноискусства, ЦКБК и МКБК НПО «Экран», выступления участников семинара по обмену опытом работы.

Перед участниками семинара с большим и содержательным докладом о состоянии и перспективах развития техники кинематографии на XII пятилетку и последующие годы выступил профессор Комар В. Г., НИКФИ. Задачи повышения эффективности информационной деятельности на киностудиях, предприятиях и в организациях кинематографии в свете решений XXVI съезда КПСС, пленумов ЦК КПСС изложены в докладе заведующего ОНТИ НИКФИ Цапина Ю. И.

Со времени проведения семинара-совещания информационных работников в 1980 г. проведена определенная работа по совершенствованию комплектования справочно-информационных фондов и повышению эффективности их использования, улучшению справочно-информационного и библиотечного обслуживания творческих работников и специалистов киностудий, предприятий и организаций, в том числе расширению работ по системе избирательного распространения информации.

Разработаны основополагающие отраслевые документы «Положение об отраслевой системе научно-технической информации кинематографии» и «Положение о Едином отраслевом справочно-информационном фонде по кинематографии»; упорядочена структура СИФов в организациях с низкой обращаемостью фондов; расширено обслуживание по межбиблиотечному абонементу; в целом по отрасли повышена обращаемость фондов.

В НИКФИ, НПО «Экран», ЛИКИ введено приоритетное информационное обеспечение работ, выполняемых по целевым комплексным программам и программам по решению важнейших научно-технических проблем. Улучшилась издательская деятельность ЦООНТИ по кинематографии: расширилась тематика обзоров и ретроспективных библиографических указателей, начат выпуск рекомендательных указателей литературы для различных профес-

сий отрасли, а также каталогной информации на серийно выпускаемое и перспективное оборудование и изделия кинематографической промышленности. Улучшилась координация переводческой деятельности, работа по взаимному использованию научно-технических достижений; существенно возросло количество мероприятий по информационно-массовой пропаганде фондов первоисточников.

Перед работниками отраслевой системы информации ставятся задачи дальнейшего улучшения информационного обеспечения творческих работников киностудий, содействия средствами научной и технической информации ускорению научно-технического прогресса в кинематографии, быстрейшему использованию во всех ее подотраслях отечественных и зарубежных достижений и передового производственного опыта. Успешное выполнение этих задач требует организации четкого взаимодействия и взаимосвязи всех звеньев отраслевой системы научно-технической информации на основе использования современной информационной технологии и рационального разделения труда между ними. Органы информации всех уровней должны руководствоваться и активно внедрять общесистемные и отраслевые нормативно-технические и научно-методические документы, регламентирующие информационную деятельность.

Особое место среди задач, решение которых направлено на повышение эффективности информационной деятельности, отметил докладчик, занимает задача организации работ по отраслевой стандартизации. Важную веху в развитии государственной системы научно-технической информации представляет собой введение нового порядка планирования в области НТИ, а также типовых форм первичной документации по учету информационной деятельности. Внедрение этих документов в практику работы потребует большой организационно-методической работы. Оно имеет своей целью как повышение качества информационного обеспечения творческих процессов, исследований, разработок и производства в кинематографии, так и повышение производительности труда информационных работников.

В докладе отмечены и недостатки в организации работ по информации в кинематографии. До сих пор не используется одна из действенных форм повышения эффективности работы отраслевых систем НТИ — отраслевые смотры-конкурсы по научно-технической информации и пропаганде. На предприятиях и в организациях не получила должного развития информационная деятельность на общественных началах. Практически не решаются вопросы автоматизации и механизации информационных процессов. Функционирует лишь одна локальная автоматизированная информационно-поисковая система в ЦКБК, а вопросы механизации информационных работ активно занимаются лишь в МКБК. В заключение докладчик отметил, что чем лучше будет действовать система информации, тем успешнее будут решаться поставленные задачи по развитию техники и технологий кинематографии.

В ряде докладов сотрудников ОНТИ НИКФИ было более подробно изложено состояние работ по основным

направлениям научно-информационной деятельности, отмечены имеющиеся недостатки и способы их устранения. В докладах Ахвlediani И. Н. и Горячевой А. В. говорилось о состоянии справочно-информационного и библиотечного обслуживания специалистов кинематографии и мероприятиях по совершенствованию деятельности справочно-информационных фондов и библиотек, в докладе Чернавской М. М. — об издательской деятельности Центрального отраслевого органа научно-технической информации по кинематографии (НИКФИ).

Были также освещены вопросы организации работ по координации переводческой деятельности (Залкина М. Л.), по государственной регистрации научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (Левакова Н. Г.), по взаимному использованию научно-технических достижений (Попова В. В.).

В лекциях Немировской В. С. (ИПКИР) и Ошариной С. С. (ГПНТБ) было раскрыто содержание новых важных документов по планированию и учету информационной деятельности, отмечены особенности внедрения этих документов на различных уровнях государственной системы научно-технической информации.

Вопросы внедрения государственных стандартов по информации и библиотечному делу, организации работ по стандартизации в НИИ, КБ, на предприятиях были подробно рассмотрены на семинаре в лекциях Вакула И. Н. (ГПНТБ) и Пряниковой В. К. (ИПКИР).

Важному вопросу справочно-информационного обслуживания специалистов организаций и предприятий, не имеющих служб научно-технической информации и библиотек, был посвящен доклад Власовой Л. С. (ГПНТБ).

В докладе Яковлевой Л. В. (ВНТИЦентр) говорилось об организации работ по взаимному использованию научно-технических достижений отраслями промышленности и строительства.

Участники семинара с большим интересом прослушали выступления Макарцева В. В. («Техника кино и телевидения») и Мурашко А. П. («Киномеханик») о роли этих

журналов в информационном обеспечении работников киностудий, ученых и специалистов кинематографии, а также выступление Бегунца В. А. о деятельности Торгово-промышленной палаты СССР.

Опытом организации информационной работы с участниками семинара поделились представители киностудий, НИИ и КБ отрасли.

Справочно-информационному обслуживанию творческих работников киностудий был посвящен доклад Софьевой И. А. («Мосфильм»); о дифференцировании научно-технической информации как условии дальнейшего повышения эффективности информационного обеспечения специалистов киностудий шла речь в докладе Цельмера Ф. И. (киностудия им. А. П. Довженко). По вопросу организации информационной работы во ВНИИ киноискусства выступила Симачева Т. А.

Ряд докладов был представлен информационными работниками НПО «Экран». Опыт работы автоматизированной системы НТИ в ЦКБК был доложен Шолло Д. Е. и Чугуновой А. Ф.; об информационном обеспечении работ, ведущихся по целевым комплексным программам и программам по решению важнейших научно-технических проблем, шла речь в докладе Дмитриевой М. П. (ЦКБК).

Швецова М. П. (ЦКБК) ознакомила участников семинара с опытом работы системы дифференцированного обеспечения научно-технической информацией руководящих работников НПО «Экран», а Яворская И. А. — с опытом использования механизации информационных процессов в работе отдела НТИ патентных исследований МКБК. Некоторые соображения по улучшению работы в отраслевой системе информации были высказаны Мирским И. Г. (ОКБК).

Участники семинара приняли развернутые рекомендации по дальнейшему улучшению деятельности отраслевой системы информации кинематографии.

Ю. И. Цапни

«Техника кино и телевидения» в Болгарии

Редколлегия журнала «Техника кино и телевидения» приняла решение о более широком ознакомлении читателей журнала с достижениями ТВ и кинотехники социалистических стран. Решение это получило полную поддержку технических руководителей кинематографии социалистических стран в Берлине, в ноябре 1983 г., и уже в начале декабря представитель редакции, научный редактор, инженер, кандидат искусствоведения Я. Л. Бутовский посетил Народную Республику Болгарию.

В Софии Я. Л. Бутовский побывал на киностудиях художественных фильмов «Бояна», научно-популярных и документальных фильмов «Время», мультипликационных фильмов «София», посетил государственное предприятие «Обработка фильмов», Научно-исследовательский и проектный институт по развитию материальной базы культуры, Народный Дворец культуры им. Л. Живковой, кинотеатры и киновидеоклуб.

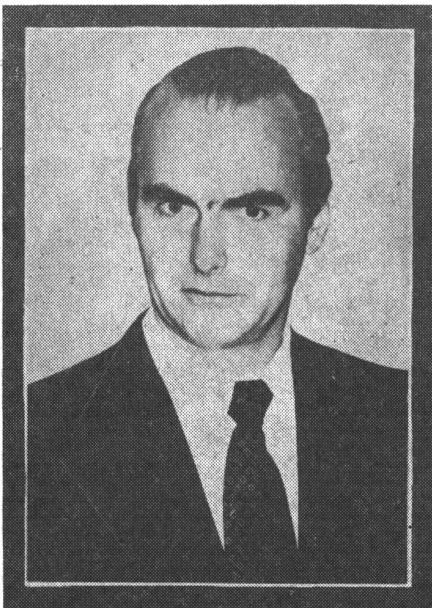
Беседы с инженерно-техническими работниками, операторами и звукооператорами, научными работниками и руководителями технических служб объединения «Болгарская кинематография», предприятий, института, кинофикации и кинопроката показали, что журнал весьма популярен у болгарских кинотехников и является для них одним из основных источников получения информации

о развитии кинотехники в СССР и во всем мире. Большой интерес болгарских читателей вызывают и материалы журнала, посвященные взаимосвязи искусства и техники, а также публикации «Научно-технического отдела» и рубрики «Из производственного опыта». В ходе бесед был намечен конкретный план подготовки статей болгарских авторов, предназначенных для нашего журнала и освещающих достижения болгарской кинотехники в области фильмопроизводства, обработки пленки, архитектуры и электроакустики, в технике кинопоказа и применении ЭВМ в кинематографии и т. п.

Я. Л. Бутовский был принят зам. председателя объединения «Болгарская кинематография» тов. С. Стефановым. Учитывая большой интерес, который проявляют болгарские кинематографисты к журналу «Техника кино и телевидения», С. Стефанов высказал пожелание провести в 1984 г. читательскую конференцию журнала в Софии.

Посещение представителем редакции Народной Республики Болгарии показало безусловную пользу подобных прямых контактов редакции с читателями и авторским активом братских социалистических стран. Предполагается, что такие контакты будут расширяться, охватывая постепенно все страны социалистического содружества.

Памяти Олега Ивановича Иошина



Советская кинематография понесла тяжелую утрату. 17 декабря 1983 г. после тяжелой болезни безвременно ушел из жизни талантливый инженер, конструктор, ученый, видный организатор кинопромышленности Олег Иванович Иошин.

О. И. Иошин родился в 1928 г. в Ленинграде. В 1946 г. он поступил в Ленинградский институт киноинженеров и с тех пор связал свою жизнь с кинематографом. Трудовую деятельность О. И. Иошин начал на Ленинградском заводе киноаппаратуры «Ленкинап», где он работал с 1951 г. в должности мастера, затем заместителя начальника цеха. Уже на заводе О. И. Иошин проявил себя как грамотный специалист и организатор производства. В 1958 г. он назначен главным конструктором завода «Ленкинап», а с 1959 г. возглавил конструкторскую работу в созданном при его участии Центральном конструкторском бюро киноаппаратуры. Под руководством и при непосредственном участии О. И. Иошина в ЦКБК были широко развернуты работы по созданию современного комплекса кинотехнического оборудования: оптических систем для съемки и проекции фильмов, кинокопировальных аппаратов и проявлочных машин. Особенно много сделано им в области создания и внедрения в производство звукотехнической аппаратуры — микрофонов, аппаратов записи и перезаписи звука, звукооператорских пультов. В 1972 г. он успешно защитил кандидатскую

диссертацию. Настойчиво и целеустремленно занимался О. И. Иошин внедрением в кинотехническое оборудование новейшей элементной базы полупроводниковой электроники и микроэлектроники.

В 1973 г. О. И. Иошин возглавил головную исследовательскую организацию Госкино ССР — Всесоюзный научно-исследовательский кинофотоинститут. О. И. Иошину всегда было присуще обостренное чувство нового, прогрессивного. Как директор НИКФИ он неизменно поддерживал наиболее передовые, перспективные идеи и разработки.

Широкая эрудиция и опыт организатора были проявлены О. И. Иошиным и на посту заместителя председателя Госкино ССР.

Все, кто работал с О. И. Иошиным, всегда отмечали его душевное, добре отношение к людям. Это не мешало ему оставаться принципиальным руководителем, последовательно придерживаться намеченной линии, добиваться выполнения принятых решений. Деловитостью, взыскательностью к себе и подчиненным О. И. Иошин снискдал глубокое уважение и любовь всех, кто его знал.

Свою многогранную работу О. И. Иошин всегда сочетал с активной общественной деятельностью. Он был секретарем парткома завода «Ленкинап», неоднократно избирался членом РК КПСС и депутатом районных Советов депутатов трудящихся гг. Москвы и Ленинграда. О. И. Иошин был членом правления Союза кинематографистов ССР, членом научно-технических и ученых советов ряда организаций, редколлегий журналов «Техника кино и телевидения» и «Оптико-механическая промышленность».

В 1976 г. О. И. Иошин был избран почетным членом Американского общества инженеров кино и телевидения. В 1979 г. за заслуги в развитии кинематографии и международного сотрудничества он награжден в ЧССР Золотой медалью и Почетным дипломом «Интеркамеры» — Центра международного сотрудничества в области аудиовизуальных средств и материалов.

Коммунистическая партия и Советское государство высоко оценили заслуги О. И. Иошина. Он был награжден орденами Трудового Красного Знамени, «Знак Почета», медалями, Почетной грамотой Президиума Верховного Совета РСФСР.

В наших сердцах навсегда сохранится светлая память об О. И. Иошине — талантливом, широко эрудированном специалисте, добром, чутком и обаятельном человеке.

Ф. Т. Ермаш, Л. А. Кулиджанов, Н. Я. Сычев, М. В. Александров, П. К. Костиков, Б. В. Павленок, Н. Т. Сизов, С. А. Соломатин, Г. П. Альп, М. В. Антипин, Б. К. Афанасьев, В. Е. Баскаков, С. А. Бонгард, В. М. Бондарчук, Ю. А. Василевский, В. В. Егоров, В. Б. Калабин, В. В. Коваленко, В. В. Макарцев, В. Г. Маковеев, Т. М. Сенчугова, В. Л. Трусько, В. И. Ушагина, М. А. Филатов, А. М. Чесноков, Л. Е. Чирков, Г. З. Юшкиевич.

УДК 778.53 «Кинор 35»

Новый синхронный штативно-плечевой киносъемочный аппарат «Кинор 35С». Соломатин С. А., Бычко Е. Г. Техника кино и телевидения, 1984, № 2, с. 3—6. Рассмотрены схематическое построение, особенности конструкции отдельных узлов и технические характеристики киносъемочного аппарата «Кинор-35С». Приведены результаты испытаний аппарата на киностудиях страны. Ил. 3.

УДК 771.531.352.1+771.531.352.5]:771.537.3

Применение кинопленки 16-мм формата в кинопроизводстве. Бектикова З. А., Бонгард С. А. Техника кино и телевидения, 1984, № 2, с. 6—12. Рассмотрены особенности применения кинопленок 16-мм формата, проанализированы и сравнены фотографические свойства обращаемых и негативных пленок, используемых при съемке. Оценено качество изображения сквозных кинематографических процессов по критериям резкости и зернистости. Намечены пути внедрения 16-мм кинопленок в фильмопроизводство. Табл. 6, ил. 1, список лит. 7.

УДК 771.351.76:778.53]-519

Комплект аппаратуры КЭП-15. Гриненко Э. Н., Кузнецова Ю. М. Техника кино и телевидения, 1984, № 2, с. 12—14.

Рассмотрен состав, конструктивные особенности и технические параметры комплекта аппаратуры для дистанционного управления параметрами киносъемочных объективов с переменным фокусным расстоянием. Ил. 2.

УДК 534.843.242.001.573

Факторы, вызывающие искажения тембра звука в реверберационном процессе малых помещений. Вахитов Я. Ш., Смирнова Н. А. ТКИТ, 1984, № 2, с. 14—18. Представлена электрическая модель объема воздуха в помещении, позволяющая проанализировать математически и оценить количественно изменения спектра сложного сигнала, происходящие в помещении при переходе от стационарного режима звучания к реверберационному. Показано, что степень изменений спектра увеличивается с уменьшением объема помещений. Это предложено считать физической основой слухового распознавания объема помещений, что подтверждено результатами проведенных психофизических экспериментов. Табл. 2, ил. 3, список лит. 9.

УДК 621.395.623.64:534.6

Градуировка головных телефонов. Индлин Ю. А. Техника кино и телевидения, 1984, № 2, с. 18—20.

Показано, что измерения электроакустических параметров головных телефонов с использованием искусственного уха дают неоднозначные и искаженные результаты, которые отличаются от реальной частотной характеристики телефонов, полученной предложенным в статье психоакустическим методом. Ил. 4, список лит. 3.

УДК 778.55:536.6].001

Термовизионный метод исследования тепловых полей в кинопроекционной аппаратуре. Лысюк Л. Ф., Преображенский И. А., Торочкин В. Ю. Техника кино и телевидения, 1984, № 2, с. 21—23.

Рассмотрен метод исследования тепловых полей кинопроекторов с использованием термовизоров. Приведен принцип работы термовизионной системы «Термовизион 780» фирмы AGA (Швеция). Представлены некоторые результаты измерений. Ил. 4, список лит. 6.

УДК 778.5:621.397.13 аппаратура

Направления развития и методы совершенствования телекинодатчиков. Лунева З. П. Техника кино и телевидения, 1984, № 2, с. 24—27.

Рассматриваются направления развития современных телекинодатчиков на трубках с накоплением зарядов, с бегущим лучом и на односторонних ПЗС-преобразователях свет-сигнал. Анализируются методы совершенствования этих телекинодатчиков, обеспечивающие улучшение их основных технических характеристик и расширение эксплуатационных и функциональных возможностей. Ил. 5, список лит. 14.

У истоков телевидения. Беседа с профессором С. В. Новиковским.

УДК 681.84.083.84:620.178

Аbrasивность магнитных лент для профессиональной звукозаписи. Анастасюк Н. В., Минеева Л. В., Элиасберг И. И. Техника кино и телевидения, 1984, № 2, с. 35—36.

Разработка методика определения абразивности магнитных лент для профессиональной звукозаписи с учетом максимального приближения к условиям эксплуатации. Приведены результаты испытаний отечественной ленты А 4615-6Р. Табл. 1, ил. 1, список лит. 3.

Рефераты статей, опубликованных в № 2, 1984 г.

УДК 621.397.61.006

О некоторых принципах построения многопрограммного телеконцерта. Мусатов И. А. Техника кино и телевидения, 1984, № 2, с. 36—40.

На основе анализа изменившейся технологии создания телевизионных передач и программ даны предложения по построению оборудования телеконцерта, имеющие практическое значение. Ил. 3.

УДК 778.5:621.397.13

Видеотехника и документальное кино. Головская М. Е. Техника кино и телевидения, 1984, № 2, с. 41—49. На основе опыта работы в документальном телевидении автор составляет особенности съемки на кинопленку и видеоленту, рассматривает возможности новых технических средств в творческом процессе и перспективы видеотехники при создании документальных видеофильмов. Ил. 2.

УДК 621.397.2.037.372:006

Проблема выбора пред- и постфильтров для цифрового ТВ стандарта 4 : 2 : 2. Хлебородов В. А., Штейнберг А. Л. ТКИТ, 1984, № 2, с. 50—53.

Требования к параметрам фильтрации во многом определяются частотными свойствами сигналов, поступающих от ТВ датчика. Для пред- и постфильтров яркостного и цветоразностного каналов рекомендуются плоские АЧХ в полосе пропускания до частот 6,75 и 2,75 МГц соответственно, а затухание на половинной частоте дискретизации не менее 20 дБ. Затухание в полосе задерживания должно составлять для предфильтра не менее 40 дБ и для постфильтра не менее 26 дБ (с учетом фильтрующих свойств ЦАП). Только тщательная оптимизация параметров пред- и постфильтров позволит минимизировать ухудшение результирующего изображения в смешанных цифроаналоговых ТВ трактах. Ил. 3, список лит. 10.

УДК 771.44:771.121+791.44.022:771.44

Новое в светотехническом оснащении киностудии «Мосфильм». Хазанов Г. И. Техника кино и телевидения, 1984, № 2, с. 55—59.

Рассмотрены светильники приборы, которые были внедрены на киностудии «Мосфильм» в последние годы. Показаны их преимущества перед прежними типами, а также некоторые конструктивные недостатки. Табл. 1, ил. 10, список лит. 3.

УДК 621.397.6

Пульт комментатора. Гостеева Л. М., Твердохлеб М. К. Техника кино и телевидения, 1984, № 2, с. 59—60.

Рассмотрено устройство и работа пульта комментатора П-06, предназначенного для формирования сигналов звукового сопровождения телевидения при репортаже с места событий.

УДК 621.391.88:621.397.13

Четкость изображения в кино и телевидении. Тарасенко Л. Г. Техника кино и телевидения, 1984, № 2, с. 61—62.

Проанализированы возможности систем телевидения высокой четкости в сравнении с достигнутым качеством кинематографического изображения. Ил. 2, табл. 4, список лит. 1.

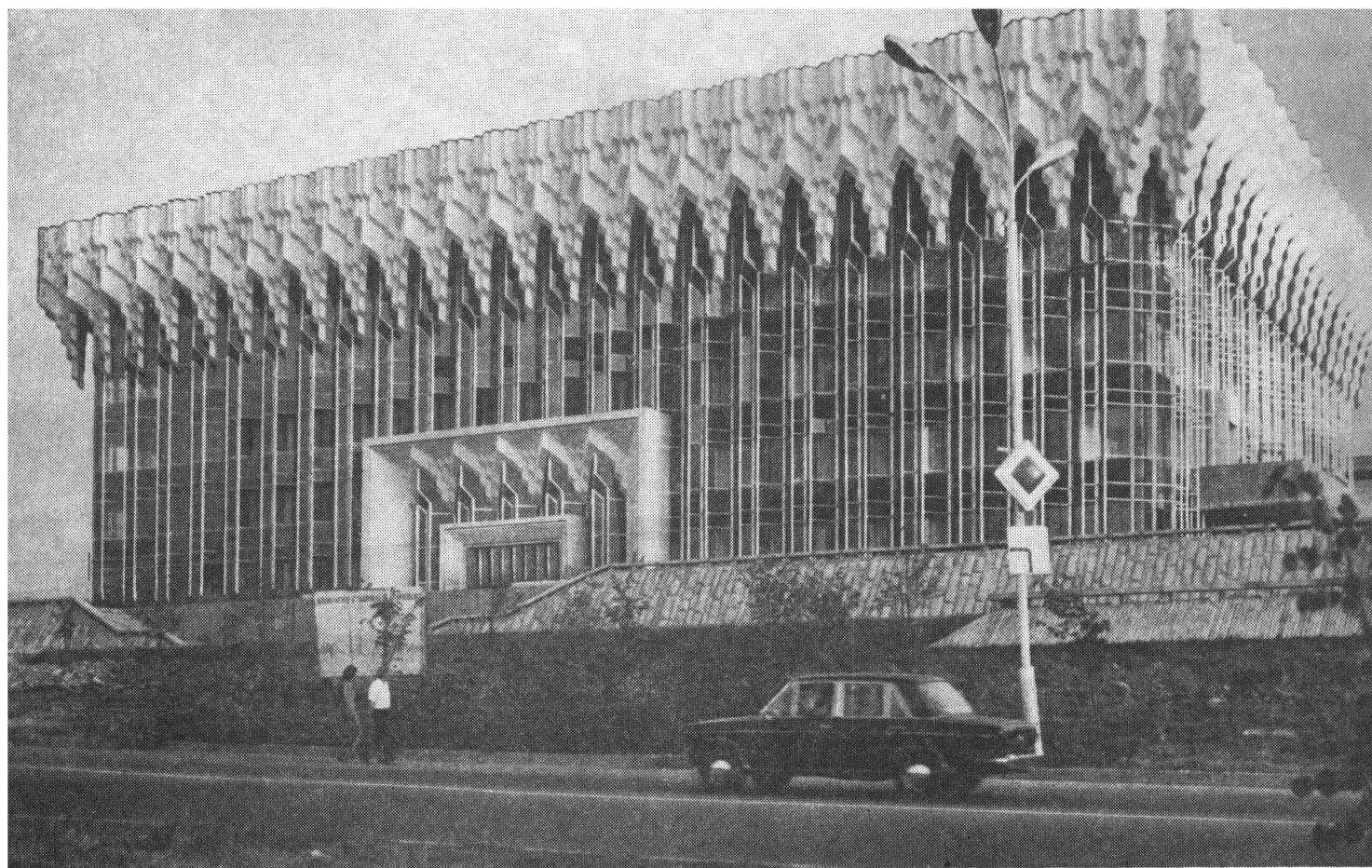
ПОПРАВКИ К № 1

На стр. 1 в колонке «Содержание» следует читать: «Науку на службу...», на стр. 15 левая колонка 24 и 29 сверху и правая 8 снизу строки — ТСВЧ.

Технический редактор Л. Тришина

Сдано в набор 09.12.83. Подписано к печати 23.01.84. Т-03543
Формат 84×108^{1/16}. Печать высокая Усл. п. л. 8,4
Уч.-изд. л. 10,6 Тираж 5370 экз. Заказ 3359 Цена 90 коп.

Ордена Трудового Красного Знамени
Чеховский полиграфический комбинат ВО «Союзполиграфпром»
Государственного комитета СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
г. Чехов Московской области



Аппаратно-студийный комплекс в Алма-Ате

В июне 1983 г. в Алма-Ате начал работу новый аппаратно-студийный комплекс Республиканского радиотелецентра Казахской ССР. Комплекс состоит из двух отдельных зданий: основного и вспомогательного.

Основное здание — пятиэтажный корпус с цокольным этажом объемом около 6500 м^3 . В этом здании оборудованы две ТВ студии площадью 600 м^2 , в их режиссерской и технической аппаратурных установлены пятиканальные комплексы студийной аппаратуры «Перспектива». Работает

студия площадью 80 м^2 , оборудованная трехканальным комплектом «Перспектива», вторая студия С-80 будет сдана в эксплуатацию в первом полугодии 1984 г.

Из шести аппаратных видеозаписи в настоящее время смонтированы и сданы в эксплуатацию три, работает одна из трех аппаратных телекино и один из двух предусмотренных кинопросмотровых залов. В основном здании также размещены центральная аппаратная, ТВ лаборатории, помещения технического персонала, два репетиционных зала площадью по 100 м^2 , 24 комнаты редакторского и режиссерского персонала.

Во вспомогательном корпусе — складские помещения, художественная, деревообрабатывающая, бутафорская и другие мастерские и прочие служебные помещения. В цокольном этаже установлены кондиционеры, холодильные машины, теплопузел, электроподстанция.

70972



Техника кино и телевидения, 1984, № 2, 1—80.

Цена 90 коп.