

ТКТ

6/89

Техника кино и телевидения



● АВТОМАТИКА В ЦВЕТНЫХ ТВ КАМЕРАХ

● ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКЕ
В КИНЕМАТОГРАФЕ — ПОДЛИННО
НАУЧНЫЙ ПРОГНОЗ

● КИНОФЕСТИВАЛЬ ПОД ЗНАКОМ
КЕНТАВРА

● ВИДЕОТЕХНИКА В СОЗДАНИИ ТВ
ПРОГРАММ

● В ПОМОЩЬ ВИДЕОЛЮБИТЕЛЮ.
ВЫПУСК 13

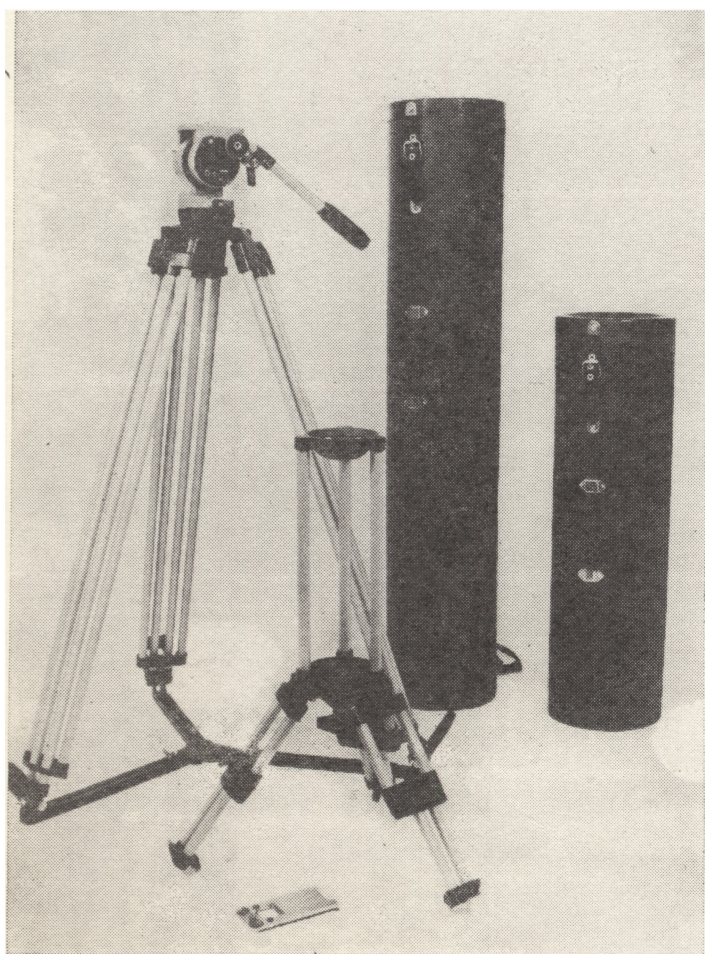


Издательство
«ИСКУССТВО»

● SONY: ТВЧ НА ПОРОГЕ РЕАЛИЗАЦИИ.
Х. ТАНИМУРА РАССКАЗЫВАЕТ

Киносъемочный штатив 6ШКС-М

Киносъемочный штатив 6ШКС-М



Плавное горизонтальное, вертикальное, в том числе и сложное панорамирование установленным на нем киносъемочным аппаратом вам обеспечит во время съемки киносъемочный штатив 6ШКС-М.

Вы можете смело работать со штативом в интервале температур -40 — $+60^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 45 — 80% . А это значит, что штатив 6ШКС-М можно использовать:

- в павильоне и на натуре;
- в любом регионе и любых климатических зонах;
- в любое время года.

Мы уверены, что штативом 6ШКС-М останется доволен и самый придирчивый профессионал.

Разработчик — Московское конструкторское бюро киноаппаратуры. Изготовитель — завод «Москинап».

Технические характеристики

Предельная нагрузка, Н	100
Угол панорамирования, град	
горизонтального	360
вертикального	± 90
Высота площадки головки над уровнем пола (при различных сочетаниях составляющих комплекта), мм	
минимальная	400
максимальная	1850
Предельное перемещение оси конгрессного винта для сбалансированной установки центра массы киносъемочного аппарата, мм	40 (± 20)
Масса, кг	
головки	3
треноги	2,9
треноги малой	2,6
подставки	1
фиксатора	2

РЕКЛАМА

РЕКЛАМА

Киносъемочный штатив 6ШКС-М



6 (390) 1989

Техника кино и телевидения

● июнь ● Издаётся с января 1957 года

Ежемесячный
научно-технический
журнал
Государственного
комитета СССР
по кинематографии

Главный редактор
В. В. МАКАРЦЕВ

Редакционная
коллегия

В. В. Андреев
В. П. Белоусов
С. А. Бонгард
Я. Л. Бутовский
Ю. А. Василевский
В. Ф. Гордеев
О. Ф. Гребенников
В. Е. Джакония
А. Н. Дьяконов
В. В. Егоров
В. Н. Железняков
С. И. Катаев
В. В. Коваленко
В. Г. Комар
М. И. Кривошеев
С. И. Никаноров
В. М. Палицкий
С. М. Проворнов
И. А. Росселевич
Ф. В. Самойлов
(отв. секретарь)
В. И. Ушагина
В. В. Чаадаев
В. Г. Чернов
Л. Е. Чирков
(зам. гл. редактора)

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

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

Москва, «Искусство»
Собиновский пер., д. 3

© Техника кино и
телевидения, 1989 г.

На 1 — стр. обложки
рисунок Нади Рушевой
«Кентавренок с цвет-
ком» — эмблема Первого
Международного фести-
валя неигровых фильмов

В НОМЕРЕ:

НАУКА И ТЕХНИКА

- 3 Митрофанов В. В., Редько А. В., Хоанг Ныы Йен. Особенности регенерации серебра электролитическим методом из отбеливающе-фиксирующих растворов на основе Fe[III] EDTA
- 6 Кулиев Р. Г., Преображенский И. А., Рудинский И. Ф. Формирование рулонов киноленты без остаточного коробления
- 11 Иванов С. А., Мойсенович Г. В., Френк М. И., Носатюк В. М. Виброакустические характеристики приводов стационарных кинопроекторов и возможности их улучшения
- 15 Гофайзен О. В., Аталла М., Скопенко В. В., Антонов А. С., Рувинский М. Д. Характеристика ухудшения для линейных искажений сигнала цветности в системе СЕКАМ
- 20 Крылов В. Н., Власенко В. А. Оценка разрешающей способности ТМК с учетом свойств зрительного анализатора человека

СТАНДАРТИЗАЦИЯ

- 22 Хлебородов В. А. Универсальный кинотелевизионный стандарт высокой четкости

ТЕХНИКА И ИСКУССТВО

- 23 Бутовский Я. Л. Кинофестиваль под знаком Кентавра
- 27 С. Лице. Д. Симанис: «Кино как игра...»

ЭКОНОМИКА И ПРОИЗВОДСТВО

- 31 Шепелев Ю. В., Харитонов М. И. Технология создания ТВ программ средствами видеозаписи. Часть 1.
- 38 Лейтес Л. С., Иванова О. А., Колосков Е. Г., Крупкин А. С., Мелехов В. В. Особенности построения технологических схем озвучивания видеопрограмм со стереозвуком
- 43 Николаенко А. Г., Рыбаков В. И., Стасеев Ю. П. Применение киносъёмочного аппарата «Конвас-автомат» в экспериментальных исследованиях

КЛУБ КИНО- И ВИДЕОЛЮБИТЕЛЕЙ

- 46 Бартнев В. И. Синхронизаторы-корреляторы
- В помощь видеолителю**
- 52 Выпуск 13 Шапиро А. С., Бушанский Ф. Р. Элементы цепей воспроизведения сигнала яркости. Часть 2. Двойной ограничитель

ИЗ ИСТОРИИ ТЕХНИКИ

- 54 Шек Т. В. Дмитрий Ильич Лещенко (1876—1937)
- 58 Алтайский А. П. Музей, кино, техника

ЗАРУБЕЖНАЯ ТЕХНИКА

- 60 Техническая конференция и выставка SMPTE. Часть 4. В Международном комитете по испытаниям стандартов ТВЧ. ТВЧ: на пороге реализации. Беседа с Х. Танимурой
- 66 Хесин А. Я. Система телевидения высокой четкости фирмы Sony
- 71 Коротко о новом

ХРОНИКА

- 77 Семинар по видеотехнике

БИБЛИОГРАФИЯ

30, 45,

Contents

SCIENCE AND TECHNOLOGY

Mitrofanov V. V., Redko A. V., Khoang Nyy Yen **The Particulars of Electrolytic Silver Recovery from Bleaching-and-Fixing Solutions Based on Fe (III) EDTA**

The article covers the results of the experiments on silver recovery from bleaching-and-fixing solutions by means of electrolysis, using experimental electrolyzers with cylinder- and disk-type cathods. The kinetics of the process is proved to be dependent on the current density at the cathode, the composition of the solution, and the electrolyzer design features.

Kuliev R. G., Preobrazhensky I. A., Rudinsky I. F. **Film Reel Winding Free from Residual Bowing**

Studied is the bending of the stretched bowed film over cylindrical surface, in the context of optimizing film reel winding. The authors analyse the winding conditions providing for the external wrap to be placed on the previous one without bowing, as well as the conditions for bowing self-elimination as the film is bent without prior stretching. Discussed are some methods for tight reel winding and eliminating inter-wrap sliding.

Ivanov S. A., Moisenovich G. V., Frenk M. I., Nosatyuk V. M. **Vibro-Acoustic Characteristics of the Drives for Stationary Film Projectors and Ways to Improve them**

The authors studied the effect of some drive elements of the 35KCA film projector ("Mir") on the acoustic noise level. Basing on the studies, principal noise and vibration sources were defined. Also specified was the effect of the drive elements wear on the noise and vibration levels, with recommendations on their reduction provided.

Gofizen O. V., Atallah Mohammed, Skopenko V. V., Antonov A. S., Ruvinsky M. D. **Impairment Parameters for Linear Distortions of SECAM Chrominance Signal.**

Presented are experimental data on the relationship between subjective assessment of color TV picture quality and chrominance signal linear distortions expressed by the amplitude and delay of the echo signal measured in case of a 1-5 μ s delay. Proposed is an impairment characteristic obtained by means of computer processing.

Krylov V. N., Vlasenko V. A. **Resolution Assessment of Computerized TV Complexes with Regard to Human Visual Analyser Properties**

On the resolution assessment of computerized TV complexes with regard to non-linear and aperture distortions caused by the visual analyser of the operator.

TECHNOLOGY AND ARTS

Butovsky Ya. L. **The Film Festival under the Centraur Sign**

Our journal correspondent's report on the results of the Leningrad International Festival of Non-Feature Films.

Simanis D. **"Motion Pictures as a Game..."**

A photography director at the Riga Film Studio on his artistic career, on his cooperation with the film director, scenery designer and actors, and also on his artistic aspirations.

ECONOMICS AND PRODUCTION

Shepelev Yu. V., Kharitonov M. I. **TV Program Production Techniques Using Video Tape Recording Facilities. Part 1**

The article considers the historical aspect and major development stages of these techniques, as well as their typical tradeoffs and ways to combat them. Described are testing and adjusting procedures using alignment tapes, with basic recommendations given.

Leites L. S., Ivanova O. A., Koloskov Ye. G., Krupkin A. S., Melekhov V. V. **The Particulars of the Technological Procedures of Stereo Sound Video Program Recording**

Considered are various patterns of technological procedures of stereo sound video program recording.

Nikolayenko A. G., Rybakov V. I., Staseyev Yu. P. **The Use of the «Konvas-Avtomat» Motion Picture Camera in Experimental Research**

The authors discuss the general aspects of film shooting research experiments, and the use of the «Konvas-Avtomat» camera for this purpose.

FILM AND VIDEO FAN CLUB

Bartenev V. I. **Synchronizing Correlators**

Design principles of synchronizing correlators using the properties of correlation functions to compare and identify the temporal coincidence of sync signals feeding to the comparison unit. These synchronizers can automatically eliminate systematic errors arising in case a part of a support is missing due to its break and splicing.

To Help a Video Fan

Luminance Signal Reproduction Components

FROM THE HISTORY OF TECHNOLOGY

70 Years of the Decree on the Nationalization of Motion Picture and Photographic Industry

Shek T. V. **D. I. Leshchenko**

The article is devoted to D. I. Leshchenko, the Oldest Soviet cinematographer, a Bolshevik-Leninist, a teacher and a scientist.

Altaisky A. P. **Museum, Motion Pictures, Technology FOREIGN TECHNOLOGY**

Makartsev V. V., Chirkov L. Ye., Khlebodorov V. A. **The SMPTE Technical Conference and Exhibition. Part 4**

The article reviews the following sections of the SMPTE Exhibition: technological and audio equipment for film production, image and sound magnetic supports, film printing and testing equipment. The review is concluded by a general synopsis (for Parts 1..4) of the results of the 130th SMPTE Technical conference and Exhibition.

HDTV: At the Threshold of Realization (An Interview with Mr. H. Tanimura, Sony Corp.)

HDTV System Produced by Sony Corp.

Presented is the new HDTV system produced by Sony Corp. In comparison with the first variant of HDTV system, the new one has an advanced technical characteristics that produces more wider technological and functional.

Novelties in Brief

BIBLIOGRAPHY

NEWS ITEMS

УДК 77.027.31

Особенности регенерации серебра электролитическим методом из отбеливающе-фиксирующих растворов на основе Fe(III)EDTA

В. В. МИТРОФАНОВ, А. В. РЕДЬКО, ХОАНГ НЫЫ ЙЕН (Ленинградский институт киноинженеров)

В последнее время для химико-фотографической обработки цветных кинофотоматериалов по процессам «Кодак» С-41, Е-6, ЕР-2 все шире применяются отбеливающе-фиксирующие растворы (ОФР) на основе Fe(III)EDTA, которые, с одной стороны, позволяют совместить отбеливание и фиксирование в одну стадию, а с другой — успешно решать экологические и экономические задачи, поскольку имеется возможность регенерации.

Как показала практика, ОФР, приготовленные на основе Fe(III)EDTA, обладают большой стабильностью при длительном использовании и хранении. Однако переход к более широкому применению Fe(III)EDTA в производстве требует решения серьезной задачи не только по определению наиболее эффективных способов регенерации ОФР, но и по извлечению серебра из этих растворов.

Известно, что регенерация серебрясодержащих растворов при высокой концентрации серебра с помощью электролиза является наиболее экономичной, технологически простой и перспективной, легко поддающейся автоматизации.

Серьезной технической проблемой сегодня при использовании ОФР для обработки цветных кинофотоматериалов, содержащих в качестве окислителя Fe(III)EDTA, является извлечение серебра. Самый эффективный способ регенерации серебра в настоящее время — электролитический, который осуществляют при интенсивном перемешивании раствора и «сверхвысоких» плотностях тока [1, 2]. При этом исключается влияние присутствующего в растворе окислителя металлического серебра, так как при низких и средних плотностях тока скорость осаждения металлического серебра на катоде может быть меньше скорости его отбеливания.

Сверхвысокая плотность тока обеспечивает на катоде протекание реакции осаждения серебра, а на аноде — реакции окисления феррокомплекса в феррикомплекс и практически исключает образование сульфида серебра [2].

Наше исследование посвящено изучению влияния на процесс электролитической регенерации серебра из ОФР на основе Fe(III)EDTA различных факторов: плотности тока, рН, начальной

концентрации серебра и т. д. в электролизерах двух конструкций — с дисковыми и цилиндрическими катодами. Это обусловлено тем, что на основании литературных данных, опубликованных по этому вопросу, довольно трудно объективно оценить и отдать предпочтение той или иной конструкции, так как сведения в основном представляют рекламный характер.

Для исследования процесса регенерации серебра из ОФР применялись экспериментальные установки, внешний вид которых показан на рис. 1.

Цилиндрический электролизер (рис. 1, а) представляет собой конструкцию, вдоль боковой поверхности которой с внутренней стороны расположены угольные анодные пластины. Катод цилиндрической формы из нержавеющей стали закреплен на валу и при работе приводится в движение электродвигателем, что обеспечивает достаточно высокую степень перемешивания раствора, площадь катода 3,8 дм², расстояние между электродами 15 мм, объем раствора 2,5 л, частота вращения вала 200 мин⁻¹.

Электролизер с дисковым катодом (рис. 1, б) — это сосуд из пластмассы прямоугольной формы с горизонтально расположенным валом, на котором установлены пять катодных дисков диаметром 100 мм, толщиной 1 мм, изготовленных из нержавеющей стали. Общая площадь катода 4,8 дм². Между катодными дисками с зазорами в 5 мм размещены шесть неподвижных графитовых анодных пластин, закрепленных на специальной рамке. Дисковый катод вращается электродвигателем с частотой 200 мин⁻¹. Рабочий объем электролизера 2,3 л.

В качестве источника постоянного тока использовали блок питания Б 5-47 и стабилизированный блок 20 В-85 с предельным током нагрузки 85А, которые обеспечивали высокие уровни плотности тока на катоде электролизера.

Содержание остаточной концентрации серебра в ОФР через определенные моменты времени электролиза определяли полярографическим методом.

Необходимо отметить, что результаты по количеству определению серебра в ОФР полярографическим методом были продублированы в от-

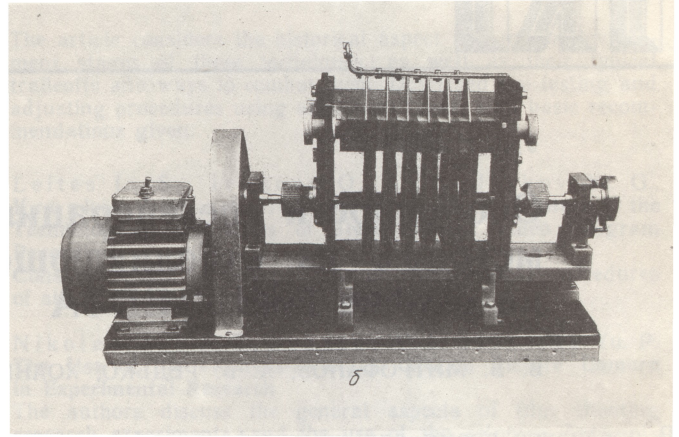
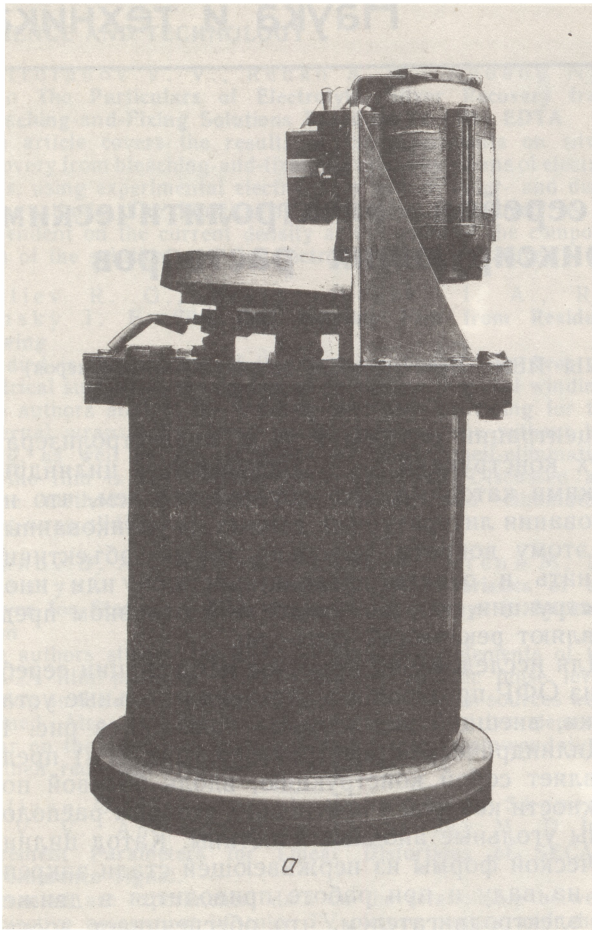


Рис. 1. Внешний вид экспериментальных электролизных установок для регенерации серебра из ОФР с цилиндрическим (а) и дисковыми (б) катодами

дельных случаях с помощью атомно-абсорбционного анализа, причем было установлено хорошее соответствие значений, полученных обоими методами.

На рис. 2 и 3 представлены данные по кинетике извлечения серебра методом электролиза ОФР в зависимости от плотности тока на катоде электролизера. Установлено, что при плотностях тока на катоде $5-7 \text{ А/дм}^2$ кинетически более выгодно использовать электролизер с дисковыми катодами, при плотностях тока 8 А/дм^2 электролиз с применением цилиндрических электродов протекает эффективнее, чем с применением дисковых. Предельно допустимая плотность тока на катоде, при которой не образуется Ag_2S в ОФР, для электролизера с цилиндрическим катодом равна приблизительно 9 А/дм^2 , а для электролизера с дисковым катодом — $7,5 \text{ А/дм}^2$.

На основании полученных результатов, приведенных на рис. 4, можно утверждать, что на кинетику электролиза существенно влияет изменение рН ОФР. При $\text{pH} \approx 7$ процесс восстановления серебра на катоде идет с наименьшей скоростью, что обусловлено, вероятно, наиболее благоприятными условиями протекания реакции отбеливания

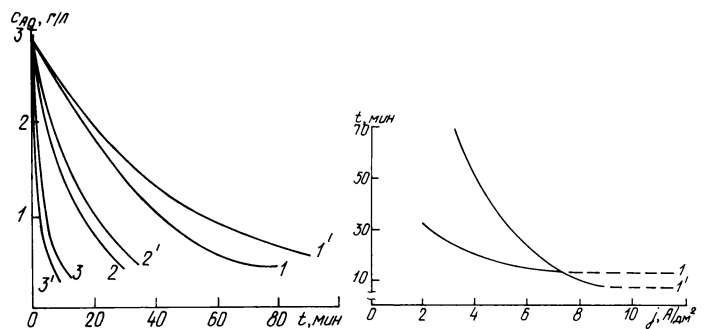
серебра. При изменении рН на единицу в ту или иную сторону от рН, равного 7, скорость электролиза возрастает. При значениях рН ниже 6 большая продолжительность процесса электролиза обусловлена протеканием на катоде электролизера конкурирующего процесса восстановления водорода. С другой стороны, увеличение рН ОФР свыше 8 ухудшает условия электролиза, что объясняется влиянием рН на концентрационное соотношение образующихся комплексных соединений серебра в исследуемой системе. С повышением плотности тока на катоде электролизера влияние рН ОФР на кинетику извлечения серебра ослабляется. При использовании дисковых катодов процесс электролиза еще в большей степени подвержен влиянию изменения рН ОФР. Однако при повышении тока различия в кинетике процессов

Рис. 2. Кривые кинетики извлечения серебра из ОФР при различных плотностях тока на катоде:

1, 1' — 3 А/дм^2 ; 2, 2' — 6 А/дм^2 ; 3, 3' — 9 А/дм^2 ; 1-3 — дисковый катод; 1'-3' — цилиндрический катод

Рис. 3. Влияние плотности тока на катоде на продолжительность электролиза до концентрации серебра в ОФР, равной $0,4 \text{ г/л}$, в зависимости от конструкции электролизера:

1 — дисковый катод; 1' — цилиндрический катод



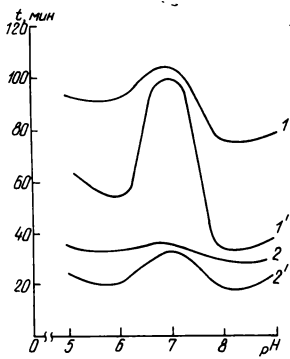


Рис. 4. Зависимость продолжительности электролиза от pH ОФР при различных плотностях тока для электролизеров двух конструкций:

1, 1' — 3 А/дм²; 2, 2' — 6 А/дм²; 1, 2 — дисковый катод; 1', 2' — цилиндрический катод

регенерации серебра, протекающих в электролизерах двух конструкций, уменьшаются.

При исследовании зависимости скорости извлечения серебра из ОФР от его начальной концентрации установлено, что чем меньше содержание серебра в исходном растворе при электролизе, тем быстрее серебро извлекается из ОФР.

При электролизе ОФР с цилиндрическим катодом концентрация тиосульфата натрия практически не влияет на кинетику процесса. При использовании дискового катода уменьшение концентрации тиосульфата натрия от 200 до 100 г/л ускоряет процесс электролиза. Снижение концентрации тиосульфата натрия от 100 до 50 г/л замедляет скорость извлечения серебра.

Рецептура используемых ОФР во многих случаях предусматривает наличие таких активаторов процесса отбеливания, как тиомочевина, тиосемикарбазид и др. Исследование кинетики электролитического извлечения серебра из ОФР, содержащих вышеуказанные активаторы, однозначно позволило нам установить, что их присутствие в растворе отрицательно влияет на кинетику этого процесса, замедляя его. По этой причине становится понятным отказ ведущих фотографических фирм от применения вышеуказанных активаторов в ОФР для обработки цветных кинофотоматериалов.

Особый интерес для технологии обработки представляет возможность многократно использовать катод электролизера без съема серебра с его поверхности после каждого цикла.

На рис. 5 изображены кривые кинетики процесса электролитического восстановления серебра из ОФР (начальная концентрация серебра $c_{Ag} = 3,5$ г/л, плотность тока $j = 5$ А/дм²).

Процесс электролитического извлечения серебра состоял из семи циклов без промежуточной очистки поверхности катода. Как видно из рис. 5, процесс электролиза протекает без заметного изменения кинетики при четырехкратном использовании катода без удаления серебра с его поверхности. Дальнейшее применение катода резко ухудшает кинетику процесса извлечения серебра, вероятно, из-за сорбции на его поверхности продуктов вос-

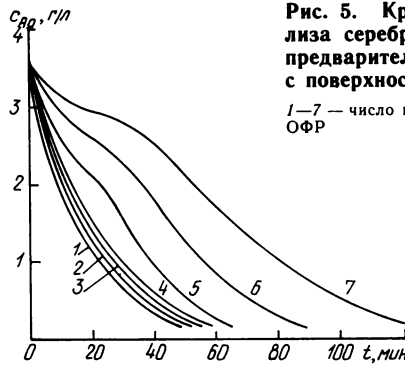


Рис. 5. Кривые кинетики электролиза серебросодержащих ОФР без предварительного удаления серебра с поверхности катода:

1—7 — число циклов регенерации серебра из ОФР

становления, понижающих электропроводность приэлектродного слоя.

При использовании катода без промежуточного съема серебра с его поверхности при проведении четырех циклов электролиза ОФР было установлено, что металлического серебра в шламе было более 70 %.

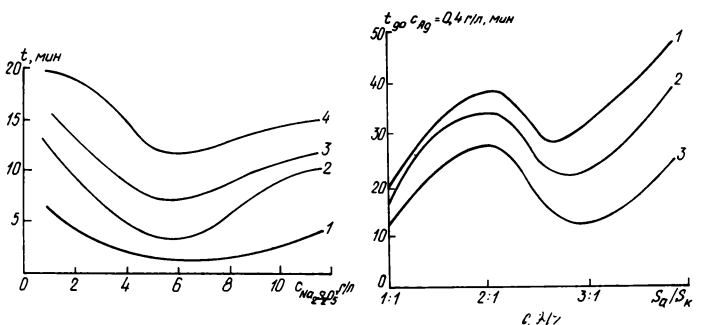
В состав ОФР часто входят сульфит или метабисульфит натрия в различных количествах. Совершенно естественно, что их присутствие должно оказывать влияние на кинетику процесса, так как эти вещества могут образовывать комплексы с ионами серебра, а гидролизуясь, существенно влиять на pH ОФР. На рис. 6 показаны кривые кинетики процесса электролиза ОФР с различным содержанием метабисульфита натрия. Из рисунка видно, что существует оптимальная концентрация этого вещества в растворе, обеспечивающая наиболее эффективное протекание процесса и обуславливающая в первую очередь создание благоприятного значения pH среды и невысокую степень комплексообразования. Как свидетельствуют литературные данные, используемое в рецептуре ОФР количество метабисульфита создает условия

Рис. 6. Кривые кинетики извлечения серебра до $c_{Ag} = 0,4$ г/л при различной концентрации метабисульфита натрия ($Na_2S_2O_5$) в ОФР:

1 — 3 г/л; 2 — 2 г/л; 3 — 1 г/л; 4 — 0,5 г/л

Рис. 7. Влияние соотношений площадей анода и катода на кинетику извлечения серебра из ОФР до его концентрации, равной 0,4 г/л

Исходные концентрации серебра в ОФР фирмы «Агфа-Геверт», процесс AP-92 — 3 г/л (1), 2 г/л (2) и 1 г/л (3)



для наиболее благоприятного проведения процесса электролитического извлечения серебра из ОФР.

Известно, что кинетику процесса электролиза определяют не только плотности катодного, но и анодного токов. Результаты проведенных исследований влияния плотностей анодного и катодного токов за счет изменения площадей рабочих поверхностей анода и катода представлены на рис. 7. Как видно из приведенных зависимостей, оптимальное соотношение площадей анода к катоду $S_a/S_k=3:1$. При значении $S_a/S_k > 3:1$ кинетика процесса осаждения серебра на катоде ухудшается из-за конкурирующего действия ионов водорода и других ионов.

При значении $S_a/S_k < 3:1$ лимитирующими являются уже анодные процессы, которые также ухудшают кинетику катодного осаждения серебра.

В заключение можно сказать, что сверхвысокие плотности тока на катоде в пределах $6-8 \text{ А/дм}^2$ обеспечивают эффективное осаждение серебра из ОФР при интенсивном перемешивании раствора,

необходимом для достижения высокой концентрации серебряных комплексов в прикатодном пространстве.

Большое влияние на скорость извлечения серебра из ОФР оказывает значение рН ОФР, концентрация тиосульфата натрия, метабисульфита калия, сульфита натрия, начальная концентрация серебра и конструктивные особенности электролизной установки, соотношение между площадью анода и катода.

В проведенных исследованиях участвовали студенты-дипломники факультета кинофотоматериалов ЛИКИ Л. Шастова, Т. Вершинина, Фан Нгок Лан.

Литература

1. Лоренцо Дж. А., Хендриксон Т. Н. Регенерация серебра из концентрированных химических растворов.— В кн.: Материалы семинара фирмы АМРАСО.— М.: 1987.

2. И в а н о Х. Фотографическая обработка и окружающая среда.— Нихон сяэны гаккай си, 1977, 40, № 5, с. 215—227.

УДК 778.553.5

Формирование рулонов киноленты без остаточного коробления

Р. Г. КУЛИЕВ, И. А. ПРЕОБРАЖЕНСКИЙ, И. Ф. РУДИНСКИЙ
(Всесоюзный научно-исследовательский кинофототехинститут)

Наличие в киноленте остаточных деформаций, возникающих после покрытия пленочных материалов эмульсионным слоем и последующей их резки, приводят к нарушению ее плоскостности в виде коробленности (или «корытности») в поперечном направлении. Это обстоятельство существенно затрудняет теоретический и экспериментальный поиск оптимальных характеристик наматывателей в киноаппаратуре, которые позволяли бы формировать достаточно плотные рулоны при допустимых натяжениях киноленты и исключали бы при этом взаимное скольжение (затягивание) витков внутри рулона. В этом направлении уже достигнуты некоторые результаты [1, 2]. Однако выводы из экспериментальных работ имеют частный характер, а рекомендации по оптимизации процесса наматывания, основанные на теоретическом анализе, как показывает практика эксплуатации фильмокопий, не согласуются с наблюдаемыми довольно часто случаями относительного смещения витков в рулоне, даже при отсутствии таких дефектов, как склейка, несимметричность рулона и т. д. Следовательно, вопрос о том, как должны формироваться рулоны в указанных выше условиях, является нетривиальным и в настоящее время вызывает чрезвычайный интерес у специалистов по киноаппаратуре. Возникает не-

обходимость в дальнейшем развитии существующей теории наматывания киноленты и разработке новых методов решения задачи устранения межвиткового скольжения в процессе формирования рулонов.

Процесс наматывания киноленты сопровождается различными физическими явлениями, которые прямо или косвенно влияют на зональную плотность намотки рулона. Для отыскания оптимальной характеристики наматывателя необходимо всесторонне и глубоко провести, по крайней мере, следующие теоретические и экспериментальные исследования: деформированного состояния киноленты внутри рулона с целью определения распределения усилия натяжения и давления при различных режимах наматывания; процессов упругого скольжения наружного и внутреннего витков наматываемого рулона, чтобы установить, как распределяются в нем силы трения, обеспечивающие целостность рулона; влияния способов закрепления киноленты на сердечнике наматывателя и характера колебательных возмущений (колебания натяжения набегающей ветви киноленты, неравномерность вращения вала наматывателя и т. д.) на качество формирования рулонов и др. В настоящее время трудно определить, какой из перечисленных факторов является

решающим, поэтому последовательный учет каждого явления в теоретических расчетах должен сопровождаться соответствующей экспериментальной проверкой.

В [3] была предложена механическая модель сложного по своей природе процесса коробления (поперечного изгиба) киноленты. Напомним, что здесь отрезок киноленты рассматривался как тонкая однородная пластина, а распределенные по ее поверхности стягивающие усилия приводились к эквивалентной системе сил, действующих на торцы киноленты. На основе этой простой модели удалось вычислить изгибную (цилиндрическую) жесткость плоской (D_0) и коробленной (D) киноленты, форму кривой ее поперечного сечения при короблении, а также плотность стягивающих киноленту усилий (f). Это именно те физические характеристики коробленной киноленты, без которых невозможно последовательно изучить продольный изгиб (по осевой линии), не сделав произвольных умозрительных предположений о ее поведении как внутри рулона, так и в механизме транспортирования ленты (МТЛ).

Полученные в [3] результаты дают основание для постановки и решения следующей задачи, которой и посвящена настоящая работа: найти минимальное (критическое) усилие натяжения киноленты, при которой каждый виток на данном радиусе наматываемого рулона укладывался бы на предыдущий без коробления, т. е. прилегал бы к нему всей поверхностью. Решение этого вопроса основывается на использовании дополненной и уточненной модели коробленной киноленты, рассмотренной в [3]. Практика инженерных расчетов показывает, что откровенно приближенные, но не основанные на неочевидных предположениях теории гораздо более полезны, чем усложненные с большими претензиями на точность. Поэтому, начиная исследовать процесс формирования рулонов киноленты, необходимо выяснить, какое понимание качественных закономерностей и какие количественные результаты можно получить на основе простой, но более ясной в физическом отношении модели изучаемого явления.

Изгиб растянутой киноленты по цилиндрической поверхности

Напряженное состояние тонких пластин, подвергнутых статическим нагрузкам (изгибу и растяжению) в двух взаимно перпендикулярных направлениях, описывается системой из двух уравнений второго порядка в частных производных [4]. Деформированное состояние нейтральной поверхности пластины в любом ее поперечном сечении характеризуется двумя радиусами кривизны, и если задаваться одним из них (что и наблюдается при наматывании), то вместо двух уравне-

ний равновесия в частных производных, необходимо исследовать одно обыкновенное дифференциальное уравнение второго порядка. Оно описывает форму поперечного сечения коробленной киноленты при растяжении и последующем ее изгибе.

Вычислим критическое усилие натяжения T_c , которое позволяет устранить коробленность киноленты при сворачивании ее в виток на опорной недеформируемой поверхности радиуса R . Рассмотрим бесконечно малый элемент $dl = R d\varphi$, вырезанный двумя радиальными плоскостями с углом между ними $d\varphi$ (рис. 1). Действие отброшенной части киноленты заменим двумя равными силами T и направленными, как видно из рис. 1, также под углом $d\varphi$ друг к другу. Усилие прижима этого элемента $dP = T d\varphi$ [5] при торцовом соприкосновении с опорной поверхностью уравновешивается двумя силами dN нормальной реакции. Тогда плотность нормальной реакции n определится выражением:

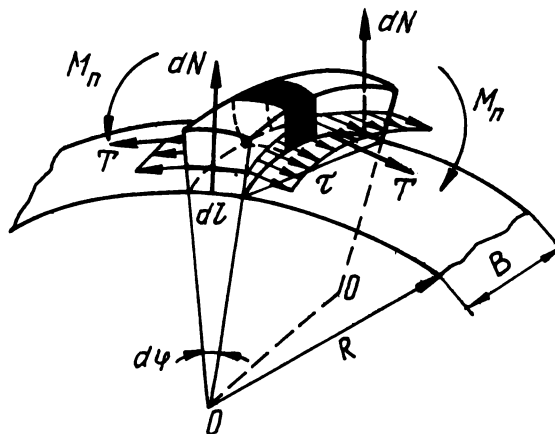
$$n(R) = T/2R. \tag{1}$$

На рис. 2 показана картина деформаций и напряжений в бесконечном малом криволинейном параллелепипеде с размерами сторон dl, db, S (он выделен на рис. 1), нейтральная поверхность которого на уровне $n'n'$ характеризуется двумя радиусами кривизны — поперечного (ρ) и продольного (r) изгибов. Полное напряжение в каком-либо направлении представляется линейной комбинацией всех действующих напряжений [4]. Таким образом, полное изгибное напряжение в направлении оси y

$$\sigma_y = \frac{E}{1-\nu^2} (\epsilon_y + \nu \epsilon_x) = \frac{E\zeta}{1-\nu^2} \left(\frac{1}{\rho} + \frac{\nu}{r} \right). \tag{2}$$

Здесь E, ν — соответственно модуль Юнга и коэффициент Пуассона материала киноленты; $\epsilon_x = \zeta/r, \epsilon_y = \zeta/\rho$ — относительные деформации волокон пластины на расстоянии ζ от нейтраль-

Рис. 1. Силы и моменты сил, действующие на бесконечно малый элемент dl длины киноленты, растянутой на цилиндрической поверхности радиуса R с натяжением T



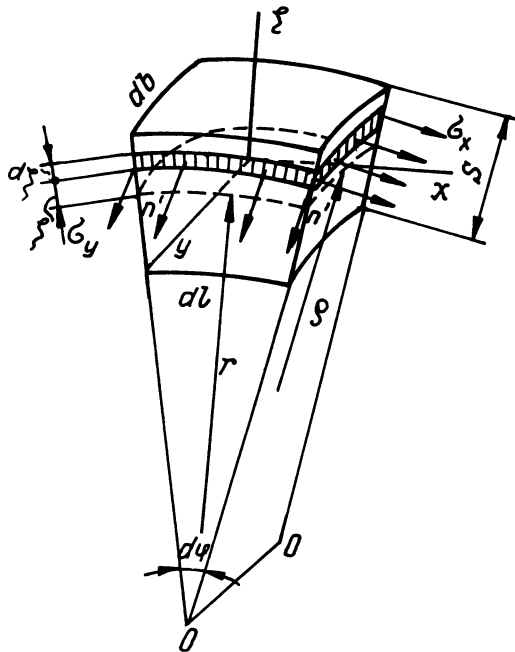


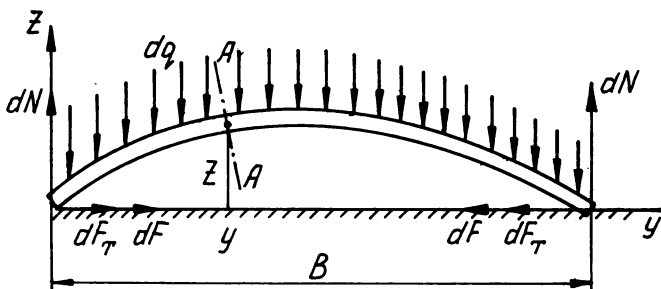
Рис. 2. Картина деформаций и напряжений в бесконечно малом криволинейном параллелепипеде (dl , db , S), нейтральная поверхность которого на уровне $n'n'$ характеризуется двумя радиусами кривизны поперечного (ρ) и продольного (r) изгибов

ной поверхности ($-S/2 \leq \zeta \leq S/2$) [4]. В сечении, перпендикулярном оси y , эти напряжения создают внутренний изгибающий момент $dM = \sigma_y \zeta d\zeta dl$, интеграл от которого по всему поперечному сечению в состоянии равновесия должен равняться сумме всех внешних моментов сил относительно выбранного сечения y (обозначим ее через ΣdM_y^e).

Силы, удерживающие приведенный на рис. 1 «мостик» в равновесном положении сводятся к следующим (рис. 3): усилия стягивания киноленты, представленные двумя торцовыми силами dF [3]; силы трения dF_τ , действующие как в процессе выпрямления прогиба δ , так и в равновесной конфигурации; две силы реакции dN , равные

Рис. 3. Процесс устранения коробленности киноленты, растянутой и изогнутой на цилиндрической поверхности

Действие распределенного натяжения с плотностью τ заменено эквивалентной системой распределенной нагрузки с интенсивностью dq



в сумме силе давления dP элемента витка, обусловленного натяжением T . Действие силы dP можно представить как в виде, изображенном на рис. 1 с интенсивностью $\tau = T/B$ по ширине, так и в виде эквивалентной системы сил с интенсивностью $dq = dP/db = \tau d\phi$, распределенных по ширине киноленты и направленных перпендикулярно к опорной поверхности. Уравнение равновесия, составленное относительно произвольного сечения AA , имеет следующий вид:

$$\int_{-S/2}^{S/2} dM = \Sigma dM_y^e = (dF + dF_\tau) z - dNy + (y dq) y/2. \quad (3)$$

Последнее слагаемое является моментом сил от равномерно распределенной нагрузки dq . Вычисляя интеграл с учетом выражения (2) и переходя к плотностям действующих сил $f = dF/dl$, $f_\tau = dF_\tau/dl$, $\tau = dq/dl$, $n = dN/dl$, получаем уравнение равновесного состояния рассматриваемого «мостика»:

$$D_0 \left(\frac{1}{\rho} + \frac{\nu}{r} \right) = (f + f_\tau) z + \frac{\tau}{2R} y^2 - ny, \quad (4)$$

где $D_0 = \frac{ES^3}{12(1-\nu^2)}$ — изгибная жесткость киноленты единичной ширины, а $f = \frac{\pi^2 D_0}{B^2}$ — плотность

усилий стягивания [3]. Следует отметить, что в формуле (2) специально опущены напряжения, возникающие от растягивающего усилия T . Вследствие симметрии пределов интегрирования в формуле (3), их вклад во внутренний момент сил относительно нейтральной оси равен нулю. Если степень коробленности киноленты мала, т. е. выполняется условие $dz/dy \ll 1$ (или $\delta/B \ll 1$), то выражение (4) переходит в дифференциальное уравнение изогнутого сечения.

Величина $\nu D_0/r$ в (4) пропорциональна продольному изгибающему моменту с коэффициентом ν . Если эту величину перенести в правую часть выражения (4), то сразу же станет ясно, каким образом продольный изгибающий момент влияет на кривизну поперечного изгиба — он уменьшает ее. Даже если нет других выпрямляющих факторов (сил и моментов), наличие продольного изгиба киноленты уменьшает ее коробленность, причем чем больше кривизна $\kappa_n = 1/r$ продольного изгиба, тем меньше кривизна $\kappa_\perp = 1/\rho$ поперечного. В этом легко убедиться, сворачивая отрезок киноленты на различные радиусы кривизны. Физическое объяснение этого эффекта следующее. Продольный изгиб создает в любом поперечном сечении напряжения σ_x , которые образуют внутренний момент сил, уравновешивающий внешний момент. Поскольку растяжение (сжатие) в одном направлении вызывает сжатие (растяжение) в другом, перпендикулярном направле-

нии, то в этом же направлении генерируется вращающий момент, равный продольному, умноженному на коэффициент Пуассона ν , но с противоположным знаком.

Минимальное усилие натяжения, устраняющее коробленность киноленты

Для решения поставленной задачи нет необходимости приводить уравнение (4) к дифференциальному виду, так как достаточно найти лишь критическое натяжение T_c , при котором прогиб δ устраняется полностью для любого наружного витка рулона. При этом отпадает необходимость соблюдать упомянутое выше условие малых значений поперечных прогибов, которое использовалось при исследовании формы поперечного сечения [3].

Отсутствие прогиба (коробленности) фактически означает, что любой бесконечно малый элемент поперечного сечения характеризуется нулевой кривизной (или бесконечным радиусом кривизны). В частности, таковым является элемент сечения вблизи точки $y=B/2$, который следует рассматривать при определении критического натяжения. Составляя уравнение моментов относительно срединного сечения ($y=B/2$) и приравнявая кривизну $\kappa_{\perp}=1/\rho=0$, из (4) получаем соотношение:

$$(f+f_{\tau})\delta + \frac{\tau}{2R} \frac{B^2}{4} - n \frac{B}{2} - \nu \frac{D_0}{r} = 0. \quad (5)$$

Выражая плотности действующих сил n , τ , $f_{\tau}=\mu l$ (μ — коэффициент трения киноленты по опорной поверхности) с учетом формулы (1) через усилие натяжения киноленты T , определяем критическую величину T_c . Очевидно, что для формирования любого очередного витка без коробления δ требуется, чтобы натяжение киноленты удовлетворяло условию:

$$T(R) \geq T_c(R, \delta_m) = \frac{8R}{B-4\mu\delta_m} (f\delta_m - \nu \frac{D_0}{r}). \quad (6)$$

В этой формуле приняты во внимание наихудшие условия для процесса устранения коробленности: в выражение (5) подставлен максимально возможный прогиб δ_m и максимальный коэффициент трения μ_m . Поскольку степень коробленности киноленты δ обычно намного меньше радиуса опорной поверхности R ($\delta \ll R$), то в качестве эффективного радиуса кривизны витка r с большой точностью можно принять значение $r=R + \frac{\delta}{2} \simeq R$.

Запишем неравенство (6) в несколько другом, более удобном для качественного анализа виде. Обозначив через $M=2\pi R f \delta_m$ момент от распределенных стягивающих сил f и действующий на полный виток, а через $M_n=D_0/r$ продольный изгибающий момент, получаем:

$$T(R) \geq T_c(R, \delta_m) = \frac{l}{\pi \left(\frac{B}{4} - \mu_m \delta_m \right)} \left(M - \nu \frac{l}{B} M_n \right), \quad (7)$$

где $l=2\pi R$ — длина витка.

Зависимости (6) и (7) критического натяжения от всех параметров, которые первоначально были введены как исходные при постановке задачи, находят свое естественное объяснение. Как видно из выражения (6), величина T_c пропорциональна радиусу R поверхности, на которую наматывается данный виток. Это является следствием того, что плотность нормальной реакции n со стороны поверхности (один из выпрямляющих факторов), обусловленная давлением растянутого витка, согласно (1) обратно пропорциональна R . Другими словами, полное усилие прижима витка к опорной поверхности должно расти пропорционально ее площади. Зависимость T_c от степени коробленности δ_m имеется как в числителе, так и в знаменателе выражения (6), однако из-за наличия перед δ_m в знаменателе коэффициента $4\mu \approx 1$, второй фактор менее существен, чем первый. Тем не менее, оба фактора увеличивают значение T_c с ростом прогиба δ_m .

В связи с этим следует упомянуть о работе [6], где были приведены результаты экспериментального исследования коробления киноленты при сворачивании ее в кольцо. Исследование проводилось следующим образом: сначала измеряли коробленность выпрямленного отрезка киноленты δ , а затем коробленность δ_k этого отрезка, сворачиваемого в кольца с различными радиусами кривизны r_k . Для этого виток киноленты надевали на сердечник определенного диаметра свободно, без провисания и к нему прикладывали усилие натяжения в направлении затягивания витка до тех пор, пока виток не принимал цилиндрическую форму, т. е. до момента устранения коробления. Измерив длину Δl вытянутой киноленты, величину δ_k определяли по формуле $\delta_k = \Delta l / 2\pi$.

Таким образом была найдена коробленность ряда образцов кино- и магнитной ленты с разными физико-механическими свойствами, для которых предварительно определяли прогиб δ выпрямленного отрезка ленты. Диаметр витка изменяли в интервале 50—400 мм. Анализ измерений выявил определенную корреляцию между коробленностью витка, свернутого в кольцо, и диаметром этого кольца. Для каждого исследованного образца киноленты степень коробленности δ_k увеличивается с ростом диаметра витка, причем эта зависимость характерна для любой коробленности δ выпрямленного отрезка.

Следовательно, чем больше диаметр витка и степень коробленности ленты, тем больше усилие натяжения необходимо к нему приложить для полного прилегания витка к опорной поверхности, что согласуется с формулой (6). (см. также фор-

мулу (8)). К сожалению, авторы исследования [6] не привели значения соответствующих усилий натяжения, что было бы целесообразно при дальнейшей постановке экспериментов.

Зависимость T_c от ширины киноленты B легко понять, если провести аналогию с правилом рычага: чем больше плечо действия (в данном случае ширина B), тем больше выигрыш в силе (тем меньше усилие T_c). К сказанному в предыдущем разделе статьи о роли продольного момента можно добавить следующее. Как видно из выражения (7), наличие момента M_n облегчает задачу устранения коробленности при наматывании, поскольку величина M_n с коэффициентом $\nu l/B$ вычитается из момента стягивающих сил M . Более того, при определенных условиях прогиб δ_m можно устранить и без предварительного растяжения киноленты, изогнув ее до соответствующего радиуса кривизны. Из выражения (6) следует, что при огибании кинолентой всех цилиндрических поверхностей (роликов, зубчатых барабанов) с радиусами R , удовлетворяющими условию

$$R \leq R_c = \frac{\nu D_0}{f \delta_m} = \frac{\nu B^2}{\pi^2 \delta_m}, \quad (8)$$

все коробленности со значениями $\delta \leq \delta_m$ в пределах угла обхвата будут устранены без предварительного растяжения. Этот результат имеет важное значение для задач проектирования тех узлов МТЛ, где имеются свободные петли киноленты или одна из двух ее ветвей при огибании вращающихся элементов не нагружена в процессе транспортирования по тракту МТЛ кинопроекторного аппарата. В частности, при транспортировании киноленты зубчатым барабаном, наличие коробленности у набегающей или сбегающей с него ветви может существенно повлиять на процесс зацепления зубьями барабана за перфорации, а следовательно, и на степень их износа при эксплуатации фильмокопий. Определим критический радиус R_c : приняв $\delta_m = 5$ мм для 35-мм киноленты, из (8) получаем, что $R_c = 9,7$ мм; для 16-мм киноленты при $\delta_m = 1,5$ мм $R_c = 6,74$ мм.

Для полноты анализа формул (6) и (7) в таблице приведены некоторые результаты вычислений критического натяжения T_c при различных значениях параметров μ_m , B и R . Минимальные значения радиусов опорных поверхностей приняты равными радиусам R_0 стандартных сердечников, применяемых для наматывания рулонов 16- и 35-мм киноленты, а максимальные — значениям наружных радиусов рулонов емкостью $L = 600$ м, наматываемых на соответствующие сердечники. Из-за отсутствия значений коэффициента Пуассона полимерных фильмофильных материалов в качестве значения ν принято $\nu = 0,39$, которое соответствует наиболее близкому по структуре полимеру — целлюлоиду [8]. Как видно из результатов вычислений, значения T_c для

16-мм киноленты заметно выше, чем для 35-мм, несмотря на сравнительно малые значения коробленности $\delta_m \leq 1,5$ мм. Ранее уже было отмечено [3], что в процессе коробления 16-мм киноленты развиваются значительные усилия стягивания f , что, в свою очередь, требует больших усилий натяжения для устранения корытности киноленты при наматывании.

Результаты вычислений критических натяжений T_c кинолент, наматываемых без коробления ($E = 2,6 \cdot 10^9$ Н/м² [7], $\nu = 0,39$ [8] $D_0 = 9,5 \cdot 10^{-4}$ Н·м [3])

Параметры кинолент	μ_m	R , м	T_c , Н
$B = 16 \cdot 10^{-3}$ м, $f = 36,7$ Н/м $\delta_m = 1,5 \cdot 10^{-3}$ м	0,2*	0,0275—0,174	0,62—4,98
		0,0625—0,183	1,66—5,25
	0,3	0,0275—0,174	0,64—5,19
		0,0625—0,183	1,73—5,47
$B = 35 \cdot 10^{-3}$ м, $f = 7,7$ Н/м, $\delta_m = 5 \cdot 10^{-3}$ м	0,2*	0,028—0,174	0,18—1,63
		0,050—0,179	0,40—1,68
	0,3	0,028—0,174	0,20—1,75
		0,050—0,179	0,43—1,80

Примечание. * Силиконированная киноплёнка.

Таким образом, формула (6) определяет тот минимальный предел натяжений киноленты, который еще обеспечивает полное прилегание наружного витка к предыдущему в процессе формирования рулона. Тем не менее, опыт эксплуатации фильмокопий и данные, приводимые в литературе, показывают, что этот предел еще не определяет так называемую граничную кривую наматывания, которая должна установить оптимальную характеристику наматывателя киноленты в условиях отсутствия скольжения витков и одновременно обеспечить достаточную плотность рулонов. Следует отметить, что значение T_c в формуле (6) возрастает при увеличении радиуса намотки R подобно тем характеристикам наматывания, которые были предложены в [9, 10].

Дальнейшая возможность оптимизации процессов наматывания киноленты должна открыться при анализе динамики самого явления, т. е. исследовании всех действующих на наматываемый рулон сил и их моментов. В частности, необходимо учитывать влияние процессов упругого скольжения наружного витка киноленты на процесс формирования рулона по аналогии с явлением упругого скольжения ремней в теории передач упругими связями [5, 11]. Необходимо также тщательно исследовать физико-механические свойства собственно самой киноленты как при статических, так и при динамических нагрузках. В первую очередь, это относится к упругим константам E и ν , изгибной жесткости, коэффициенту трения покоя и скольжения, степени коробленности киноленты всех форматов. Знание физических харак-

теристик лишь материала киноленты недостаточно для получения конкретных результатов по оптимизации такого сложного с точки зрения теоретического анализа явления, как процесс формирования рулонов ленточных материалов, поскольку наличие эмульсионного слоя и перфораций существенно изменяют свойства исходных полимерных структур.

Литература

1. Саранчук Э. Ф. Оптимизация режима наматывания киноленты.— Техника кино и телевидения, 1980, № 11, с. 7—11.
2. Мелик-Степанян А. М. Условия отсутствия затягивания витков при наматывании киноленты в рулон.— Техника кино и телевидения, 1982, № 11, с. 15—20.

3. Кулиев Р. Г., Преображенский И. А. Коробление киноленты в условиях статических напряжений.— Техника кино и телевидения, 1988, № 9, с. 8—12.

4. Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Теория упругости.— М.: Наука, 1965.

5. Колчин Н. И. Механика машин, т. 2.— Л.: Машиностроение, 1972.

6. Левитин Г. В., Трубникова Т. А. Исследование коробления киноленты.— Техника кино и телевидения, 1984, № 11, с. 24—25.

7. Мелик-Степанян А. М., Проворнов С. М. Детали и механизмы киноаппаратуры.— Л.: изд. ЛИКИ, 1980.

8. Беляев Н. М. Сопrotивление материалов.— М.: Наука, 1965.

9. Бернштейн Н. Д. Наматыватели с элементами гибкой связи.— Техника кино и телевидения, 1957, № 7, с. 30—39.

10. Шитова Л. А. Износ кинофильмов по поверхности в наматывающих устройствах.— Техника кино и телевидения, 1957, № 8, с. 46—51.

11. Андреев А. В. Передача трением.— М.: Машиностроение, 1978.

УДК 778.553.6+778.554.49

Виброакустические характеристики приводов стационарных кинопроекторов и возможности их улучшения

С. А. ИВАНОВ, Г. В. МОЙСЕНОВИЧ
(Институт проблем надежности и долговечности машин АН БССР),
М. И. ФРЕНК, В. М. НОСАТЮК
(Одесское конструкторское бюро кинооборудования)

Как показано в [1], уровни шума, излучаемые отечественными стационарными кинопроекторами, значительно превышают аналогичные характеристики лучших мировых образцов, а в ряде случаев и рекомендуемые нормативные уровни шума. В частности, обнаружено, что уровень шума, излучаемого кинопроекторами типа 35КСА («Мир»), больше уровня, предложенного в качестве нормативного на 4,5 дБА, причем основным источником шума в кинопроекторах является привод.

В результате измерений шумовых характеристик кинопроекторов 35КСА, проведенных в соответствии с ГОСТ 12.1.028—80 в аппаратной ОКБК и в аппаратных кинотеатров Минска и Одессы, установлено, что уровень излучаемого ими шума существенно зависит от наработки кинопроектора, и к тому моменту, когда наработка достигнет 3500—4000 ч, он составляет 73 дБА, что превышает нормативный на 6 дБА. Дополнительное возрастание уровня шума, излучаемого кинопроекторами (на 2—3 дБА), обусловлено износом элементов привода кинопроектора.

Цель данного исследования — изучение влияния отдельных элементов привода на уровень воздушного шума кинопроектора и разработка на

этой основе рекомендаций по снижению его виброакустической активности.

Влияние отдельных элементов привода кинопроектора 35КСА на уровень излучаемого им шума оценивали аддитивным методом [2], который заключается в измерении шумовых характеристик на собранном аппарате, а вклад каждого элемента в уровень шума определяли посредством кинематического отключения узлов в направлении от конечного элемента механизма (обтюратора) к начальному (электродвигателю).

Результаты эксперимента приведены на рис. 1, где L_1 , L_2 , L_3 , L_4 , L_5 , L_6 — уровни звукового давления, создаваемого приводом кинопроектора при работе без киноплёнки соответственно: при отключенных наматывателе и вентиляторе, при отключенных узлах транспортирующих барабанов, со снятым обтюратором, без узла обтюратора (снята шестерня вала обтюратора), при работе только мальтийского механизма, при отключенных мальтийском механизме и узле обтюратора.

Измерения шумовых характеристик привода (L_2) показали, что зубчато-ременные передачи, используемые в механизме кинопроектора для передачи вращения к узлам транспортирующих

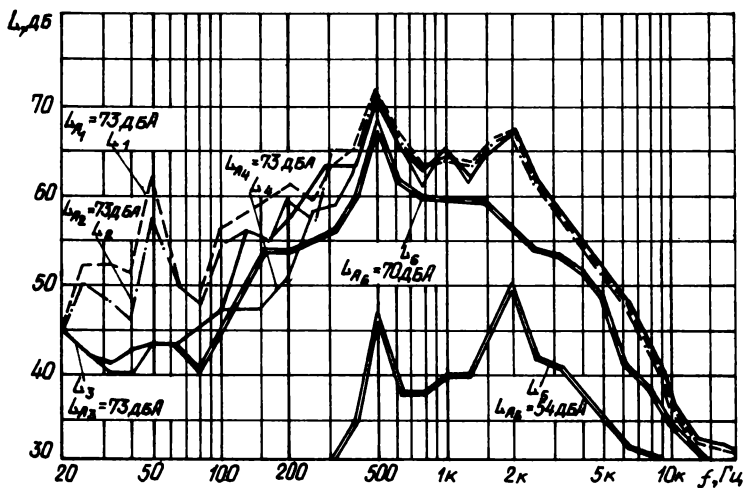


Рис. 1. Спектрограммы уровней звукового давления кинопроектора 35КСА («Мир») при различных режимах работы

барабанов, существенно не влияют на процесс шумообразования. Отключение обтюратора (L_3) и исключение из системы привода полностью узла обтюратора (L_4) показали, что вклад узла обтюратора в общую картину шума, излучаемого приводом кинопроектора, незначителен. Отключение центральной шестерни распределительного вала и исключение из системы привода распределительного вала (L_5) (остается только мальтийская система и электродвигатель) указывают на значительное снижение уровня шума привода, что свидетельствует о том, что зубчатая передача «центральная шестерня распределительного вала — шестерня привода мальтийского механизма» является основным источником шумообразования в системе привода кинопроектора. Для дополнительной проверки этого утверждения в системе привода кинопроектора был снят маховик с шестерней мальтийского механизма, отключен узел обтюратора и оставлен только вертикальный вал с центральной шестерней, взаимодействующей с шестерней привода мальтийского механизма. Измеренные значения уровня шума (L_6) подтвердили, что винтовая зубчатая передача «центральная шестерня распределительного вала — шестерня привода мальтийского механизма» является основным источником шума привода кинопроектора.

Таким образом, на наш взгляд, наиболее перспективная возможность снижения виброакустической активности приводов кинопроекторов 35КСА («Мир») — совершенствование конструкции винтовых зубчатых передач (ВЗП).

Специфика работы ВЗП и их конструктивные особенности в киноаппаратуре позволяют выделить из традиционных методов снижения виброактивности зубчатых передач [3, 4] следующие перспективные направления:

- использование для изготовления зубчатых колес материалов с высокими демпфирующими свойствами;
- повышение точности изготовления зубчатых колес;
- модификация профиля зубьев.

Исследования [4, 5] подтвердили эффективность первого направления, но вместе с тем и выявили ряд трудностей, которые заключаются в том, что использование материалов с высокими демпфирующими свойствами для изготовления зубчатых колес в одних случаях существенно повышает их себестоимость, а в других — снижает их долговечность.

Повышение точности изготовления зубчатых колес введением операции шлифования позволило Одесскому производственному объединению «Кинап» снизить уровень шума, излучаемого кинопроектором на 2 дБА [1], что свидетельствует о высокой эффективности этого направления. Однако дальнейшее повышение точности изготовления зубчатых колес вызывает большие технологические трудности и становится экономически нецелесообразным. Достаточно отметить, что себестоимость изготовления шлифованных зубчатых колес, согласно данным завода «Кинап», на 2,4—2,5 руб. выше, чем тех же зубчатых колес после зубофрезерования. Поэтому, на наш взгляд, наиболее перспективная возможность снижения виброакустической активности стационарных кинопроекторов — модификация профилей зубьев. Результаты исследований виброакустической активности зубчатых передач с параллельными осями убедительно показали, что за счет различных модификаций профилей зубьев колес можно уменьшить уровень шума, излучаемого зубчатой передачей, до 2—5 дБА [3, 4].

Введение фланкирования зубьев винтовых зубчатых колес позволяет снизить уровень шума на 2—3 дБА при условии изготовления обоих колес с высокой поверхностной твердостью зубьев. При сочетании стали и бронзы в зубчатой передаче после тщательной приработки фланкирование зубьев существенно не влияет на виброактивность передачи. Как показали исследования, это обусловлено приработкой бронзовых колес и образованием на вершинах зубьев «естественного фланка», что снижает эффективность фланкирования.

Наиболее перспективный подход в этом направлении — использование зубчатых передач с коэффициентом перекрытия, близким к 2, которые уменьшают суммарную жесткость зацепления и выравнивают ее изменение по фазе зацепления.

Коэффициент перекрытия ВЗП определяется по формуле [6]:

$$\varepsilon = \frac{1}{2\pi} \left[\frac{z_1(\operatorname{tg} \alpha_{a1} - \operatorname{tg} \alpha_{w1})}{\cos^2 \beta_{b1}} + \frac{z_2(\operatorname{tg} \alpha_{a2} - \operatorname{tg} \alpha_{w2})}{\cos^2 \beta_{b2}} \right], \quad (1)$$

где z_1, z_2 — числа зубьев; α_{a1}, α_{a2} — углы профиля на вершинах зубьев; $\alpha_{wt1}, \alpha_{wt2}$ — торцовые углы зацепления, β_{b1}, β_{b2} — углы наклона зубьев на основных цилиндрах — соответственно шестерни и колеса.

Анализ формулы (1) показывает, что основное влияние на значения коэффициента перекрытия передачи оказывают параметры исходного контура: угол профиля исходного контура и коэффициенты высоты головки и ножки зуба. Варьируя параметрами исходного контура, можно обеспечить коэффициент перекрытия передачи больше 2. Но если для изменения угла профиля зубьев колес требуется изготовить специальный режущий инструмент, то обеспечить необходимое увеличение высоты головки и ножки зубьев колес можно червячными фрезами, соответствующими ГОСТ 9324—80, после незначительной их доработки за счет уменьшения диаметра впадин.

Расчеты по формуле (1) показывают, что для винтовых зубчатых передач отечественных кинопроекторов коэффициент перекрытия больше 2 обеспечивается при увеличении коэффициентов высоты головки и ножки зубьев колес до 1,2. Так, в кинопроекторе 35КСА («Мир») применяются две ВЗП с коэффициентом перекрытия ϵ , равным 1,73 и 1,78. При увеличении коэффициентов высоты головки и ножки зубьев до 1,2 коэффициенты перекрытия возрастают соответственно до 2,05 и 2,09.

После доработки стандартной червячной фрезы (ГОСТ 9324—80) с модулем, равным 1 мм, было изготовлено пять комплектов зубчатых колес к приводу этого же кинопроектора с полной высотой, равной 2,65 мм, и проведены испытания, цель которых оценить влияние коэффициента перекрытия передач на виброакустическую активность

привода кинопроектора. Испытания проводились на одном и том же кинопроекторе, с одним и тем же приводом, содержащим один и тот же мальтийский механизм, одни и те же валы и подшипниковые узлы. Перед каждым циклом испытаний очередного комплекта зубчатых колес привод кинопроектора прирабатывался в течение 40 ч, а затем замерялись уровни виброускорений корпуса привода и уровни шума кинопроектора в соответствии с методикой [5]. В дальнейшем на всех зубчатых колесах сошлифовывали 0,2 мм по наружному диаметру и повторяли цикл испытаний. Результаты измерений уровней звукового давления и уровней звука, создаваемого кинопроектором и вибрацией корпуса привода, представлены на рис. 2 и 3. Существенное повышение уровней звука, излучаемого приводом кинопроектора (на 2—3 дБА), отмечается при снижении коэффициентов перекрытия ВЗП ниже 2, причем дальнейшее уменьшение коэффициентов перекрытия ВЗП (менее 1,9) существенно не влияет на уровень звука, создаваемого приводом.

Частотный анализ шумовых характеристик привода показал, что возрастание уровня звука при снижении коэффициентов перекрытия ВЗП ниже 2 обусловлено увеличением уровней звукового давления на частотах, соответствующих зубцовым частотам работы ВЗП (500 Гц, 1 и 2 кГц).

Для дальнейшей экспериментальной проверки эффективности применения винтовых зубчатых колес с увеличенной высотой зубьев были проведены сравнительные экспериментальные исследования на акустическую активность приводов с модифицированными зубчатыми колесами и колесами, изготовленными по серийной технологии завода «Кинап» (Одесса).

Рис. 2. Спектрограммы виброускорений привода кинопроектора 35КСА («Мир») с различными коэффициентами перекрытия ϵ ВЗП:

1 — 1,2; 2 — 1,4; 3 — 1,6; 4 — 1,8; 5 — 2,05

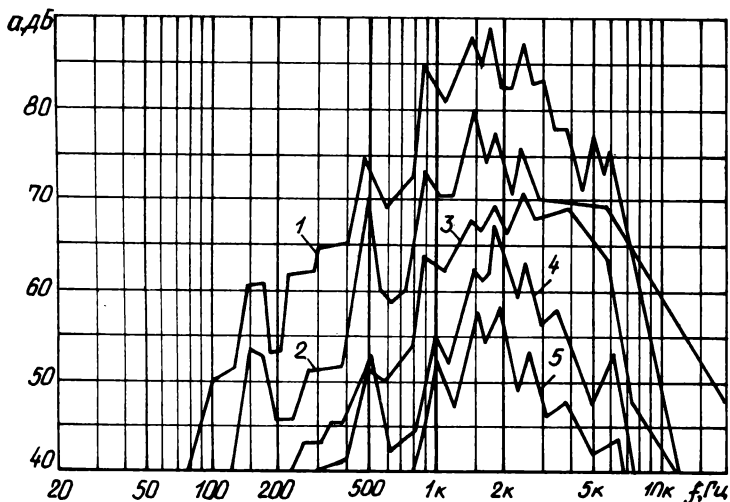
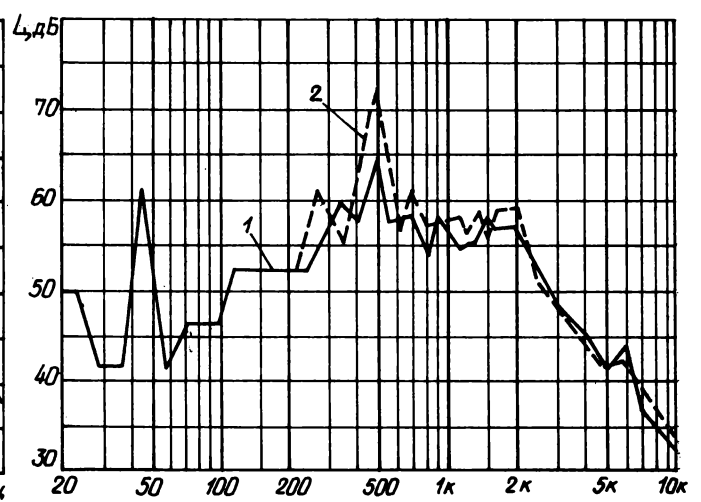


Рис. 3. Спектрограммы уровней звукового давления привода кинопроектора 35КСА («Мир») с различными коэффициентами перекрытия ϵ ВЗП:

1 — 2,05 и 2,09; 2 — менее 1,9



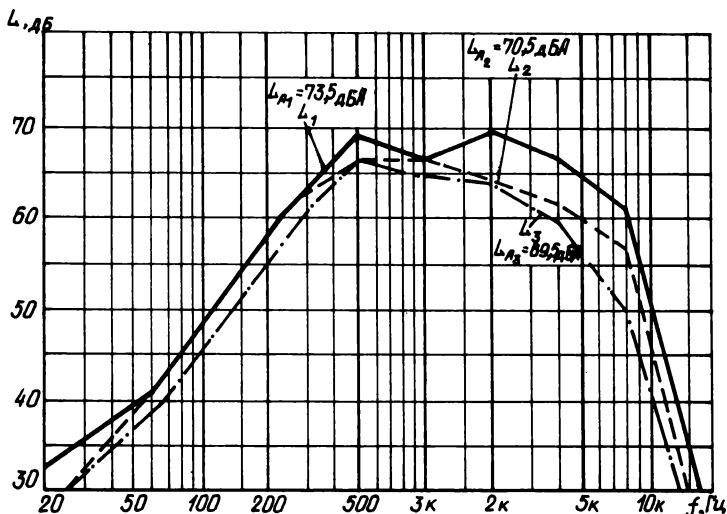


Рис. 4. Спектрограммы уровней звукового давления различных приводов кинопроектора 35КСА («Мир») с разной наработкой: L_1 — серийного, наработка 40 ч; L_2 , L_3 — модифицированного при наработке соответственно 40 и 300 ч

Несмотря на снижение точности фрезерованных модифицированных зубчатых колес (8-я степень точности по СТ СЭВ 641—77) по сравнению со шлифованными серийными (7-я степень точно-

сти по СТ СЭВ 641—77), приводы с модифицированными зубчатыми передачами имели уровни звука после приработки в течение 40 ч на 3—4 дБА ниже, чем приводы с серийными колесами. Отмечено также дальнейшее уменьшение виброакустической активности модифицированных приводов при последующей наработке (рис. 4), что объясняется более длительным периодом приработки модифицированных приводов.

Литература

1. Исследование шумовых и вибрационных характеристик кинопроекторов / Э. Л. Виноградова, Ю. Я. Козлов, М. Ю. Либерман, М. И. Френк.— Техника кино и телевидения, 1987, № 6, с. 18—22.
2. Вахитов Я. Ш., Левичев А. А., Мясников В. Л. О перспективах использования методов виброшумовой диагностики в киноаппаратуре.— Труды ЛИКИ, 1977, вып. 30, с. 47—55.
3. Вибрации в технике. Справочник, т. 3.— М.: Машиностроение, 1980.
4. Берестнев О. В. Самоустанавливающиеся зубчатые колеса.— Минск: Наука и техника, 1983.
5. Применение зубчатых колес из армированных квази-монокристаллических сталей в приводе кинопроектора 35КСА / О. В. Берестнев, К. И. Петров, С. А. Иванов и др.— Техника кино и телевидения, 1987, № 2, с. 49—52.
6. Курлов Б. А. Винтовые эвольвентные передачи.— М.: Машиностроение, 1981.



**17-й КОНГРЕСС УНИАТЕК МОНРЕАЛЬ 89
С УЧАСТИЕМ БОЛЕЕ 30 СТРАН.
ПРЕДЛАГАЕМ ПРЕДСТАВЛЯТЬ ДОКЛАДЫ**

Тема конгресса:

90-е годы — время перемен, время дерзаний

Он проводится 14—18 октября 1989 г.

**в конференц-зале Международной организации гражданской авиации
Монреаль, Квебек, Канада**

Участники предстоящего конгресса определяют главные направления развития и основные области применения кинотехники на последнее десятилетие двадцатого века. Темы заседаний:

- Широкоформатное кино:
- Стереоскопическое кино:
- Звук в кино: преодоление звукового барьера:
- Повышенное качество изображения:
- оптимальное зрелище
- без экрана и без очков?
- развитие творческих и технических аспектов киноискусства
- устойчивость, яркость, четкость и стабильность

- Домашний видеокинотеатр высокого качества
- Новые творческие возможности благодаря техническим новшествам
- Применение компьютеров на всех этапах производства фильмов, видео- и звукозаписей:
- Технические средства 80-х годов:
- Более широкий доступ к кинопродукции;
- Новые способы записи и области использования фильмов:
- Эффективные способы транспортировки фильмов:
- Приемы, оборудование и технические средства, используемые для формирования изображений, изготовления мультимедиа и т. п.:
- Репродуцирование и архивное хранение киноматериалов:
- Здравоохранение и безопасность:

создание изображения и звука;
ускорение процедур;
уменьшение степени участия человека;
подготовка специалистов

кинематография обычная и электронная
дешевые способы субтитрования и дубляжа фильмов; автономные кинопроекторы; автоматы для продажи видеокассет; системы без данных; видеотекст дома

запись в цифровой форме; уплотнение информации; компактные диски; быстрый перенос информации; интерактивные видеозаписи для учебных и коммерческих целей

средства транспорта, гарантия качества; моделирование задач, специальные эффекты, фоны

окрашенные и измененные изображения и звуки

срок службы и эффективность применяемых технологий; альтернативные физические условия хранения; форматы

улучшения условий труда на кино- и теле-студиях

Официальными языками конгресса являются английский, французский, немецкий и русский

Ed. H. Zwaneveld,
Program Chairman, UNIATEC-Montreal 89
National Film Board of Canada,
P. O. Box 6100 Station A
Montreal, Quebec,
Canada, H3C 3H5

Телефон: (514) 283-9143
Факс: (514) 496-1895

УДК 621.397.132.127:621.391.832.2+621.391.837:621.397.13

Характеристика ухудшения для линейных искажений сигнала цветности в системе СЕКАМ

О. В. ГОФАЙЗЕН, МОХАМЕД АТАЛЛА, В. В. СКОПЕНКО, А. С. АНТОНОВ, М. Д. РУВИНСКИЙ
(Одесский электротехнический институт связи им. А. С. Попова)

В [1, 2] установлена зависимость субъективного качества ТВ изображения от линейных искажений цветоразностных сигналов для двух случаев: при оценке качества изображения, воспроизводимого в системе, в которой передаются непосредственно яркостный и цветоразностные сигналы, и в системе СЕКАМ.

Настоящая работа является продолжением этих исследований. Но в ней увеличен диапазон изменения задержек эхо-сигнала, служившего для имитации линейных искажений, и использовано оконтурирование изображения по яркости, что существенно приближает условия наблюдения изображения к реальным.

Экспериментальный тракт

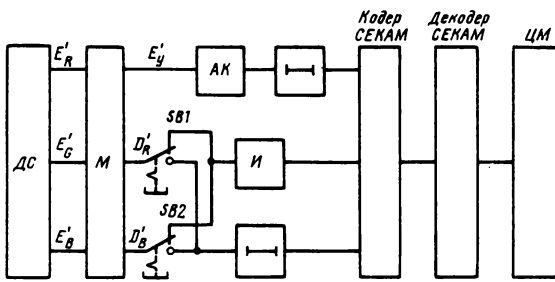


Рис. 1. Структурная схема экспериментального тракта:

ДС — датчик сигнала ТАД-711; М — кодирующая матрица; И — имитатор искажений; ЦМ — цветной монитор

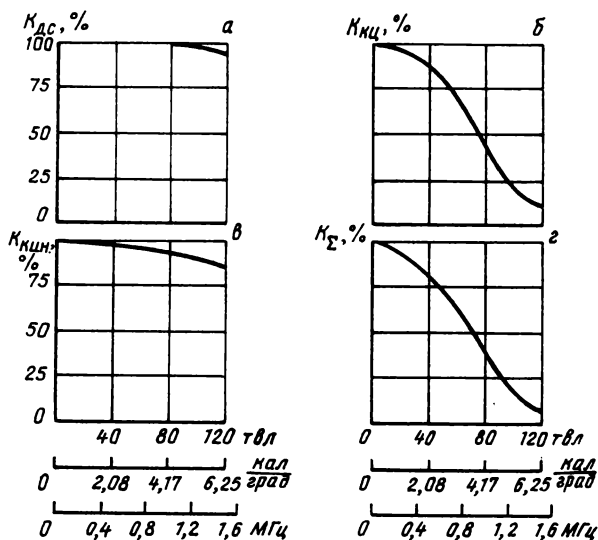


Рис. 2. ЧКХ тракта по цветности:

а — ЧКХ датчика сигнала; б — ЧКХ канала цветности электрической части тракта; в — ЧКХ цветного монитора; г — результирующая ЧКХА

При проведении экспериментов использовался тракт, структурная схема которого изображена на рис. 1. На рис. 2, а, б, в представлены частотно-контрастные характеристики (ЧКХ) датчика сигнала, канала цветности электрической части тракта и цветного монитора.

Характеристика датчика была измерена по сигналу штриховой испытательной таблицы, характеристика электрической части тракта измерялась по красно-разностному сигналу от входа кодера до выхода декодера системы СЕКАМ для случая передачи сигнала малого размаха. Характеристика входящего в монитор планарного цветного кинескопа взята из [3]. На рис. 2, г приведена результирующая частотная характеристика канала цветности «от света до света», она отражает качество эталонного изображения в отношении исследуемого параметра.

Двухмерное оконтуривание осуществлялось

с использованием апертурного корректора, настроенного так, что наблюдалась яркостная окантовка на горизонтальных и вертикальных яркостных переходах, равная 33 %, что соответствует оптимуму настройки, установленному в [4], и согласуется с ранее полученными данными [5, 6].

Условия и порядок проведения экспериментов

В экспериментах использовалось пять испытательных изображений:

1. «Лыжники» — стандартный диапозитив SMPTE.

2. «Яхты» — изображение яхт средне-крупным планом; в поле зрения яркие и насыщенные цвета, контрастные яркостные и цветовые переходы.

3. «Девочка» — изображение девочки средним планом у стенда, большая часть которого окрашена в насыщенный темно-зеленый цвет, на стенде имеется большая площадь, окрашенная в желтый цвет; в поле зрения протяженные контрастные яркостные и цветовые переходы.

4. «Игрушки» — изображение разноцветных игрушек на фоне, содержащем различные цветные переходы, в которых сочетаются изменения яркости и цветности.

5. «Фрукты» — изображение слив и груш на светлом нейтральном фоне.

Перечисленные изображения были выбраны из большого числа диапозитивов по критерию критичности к исследуемому виду искажений.

В отдельных сериях экспериментов изучалось проявление искажений для фиксированных значений задержек эхо-сигнала. В каждой серии участвовали до восьми наблюдателей. Наблюдатели были проверены на остроту зрения и на цветное зрение. Использовалась пятибальная шкала оценки качества МККР, причем допускалось использование промежуточных оценок, отсчитываемых через полбалла.

Эксперименты проводились сеансами, не превышавшими 30 мин. Перед началом каждого сеанса наблюдателям разъяснялась поставленная задача и проводилась небольшая тренировочная серия оценок с изменением искажений во всем диапазоне, причем результаты тренировочной серии при обработке экспериментальных данных не учитывались. Наблюдатели располагались на расстоянии от экрана, равном 6 высотам изображения.

Искажения вводились в случайной последовательности. В число предъявляемых изображений были включены эталонные неискаженные изображения, которые экспонировались вместе с другими изображениями в общей последовательности, неизвестной наблюдателям. Таким образом, условия и порядок проведения экспериментов соответствовали требованиям Отчета 405-4 и Рекомендации 500-2 МККР.

Экспериментальные данные обрабатывались в два этапа. На первом этапе для i -го значения задержки Δt_i аппроксимировалась зависимость оценок качества от величины эхо-сигнала, представленной последовательностью значений E_{ij} ; $j = 1, n_i$ для этой задержки в экспериментальных точках с номерами (i, j) .

В качестве аппроксимирующей использовалась логическая функция

$$V = \frac{5 + (d/d_{Mi})^{G_i}}{1 + (d/d_{Mi})^{G_i}}, \quad (1)$$

где V — оценка качества; $d = E/L$; E — величина эхо-сигнала; L — величина основного сигнала; d_{Mi} — значение d для задержки Δt_i в центре шкалы; G_i — параметр формы.

Аппроксимация осуществлялась по критерию минимума функционала

$$\varepsilon_1^2 = \frac{1}{n_i} \sum_{j=1}^{n_i} (U_{Tij} - U'_{zij})^2,$$

где U_{Tij} — теоретическая оценка качества в (i, j) -й экспериментальной точке, рассчитанная по формуле (1) для текущих значений параметров G_i^k, d_{Mi}^k , относящихся к k -й итерации, $U'_{zij} = 2 \frac{U_{zij} - 3}{U_{0i} - 3} + 3$ — приведенная экспериментальная

оценка, рассчитанная по оценке U_{zij} , полученной в (i, j) -й точке непосредственно из эксперимента, с исключением остаточного ухудшения по методике, предложенной в [7], вошедшей в документы МККР [8, 9] и в стандарты [10, 11]; U_{0i} — экспериментальная оценка качества при $d=0$, характеризующая остаточное ухудшение. Таким образом, в результате первого этапа обработки был получен ряд значений параметров G_i, d_{Mi} , относящихся к значениям задержки Δt_i .

На втором этапе обработки строились зависимости $G(\Delta t)$ и $d_M(\Delta t)$ путем аппроксимации дискретных функций $G_i(\Delta t_i), d_{Mi}(\Delta t_i), i = \overline{1, m}$, где m — число значений задержек, использованных в эксперименте. В качестве аппроксимирующей использовалась функция

$$f(\Delta t) = a + b \cdot \lg \Delta t. \quad (2)$$

Аппроксимация осуществлялась по критерию минимума функционала

$$\varepsilon_2^2 = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m [f(\Delta t_i) - F_i]^2,$$

где $f(\Delta t_i)$ — значение G или d_M , рассчитанное по формуле (2) для задержки Δt_i ; F_i — значение G или d_M , полученное в результате выполнения первого этапа обработки. Аппроксимация осуществлялась с использованием комплекса программ

обработки экспериментальных данных по связи качества цветных ТВ изображений с величинами искажений, разработанного в отраслевой лаборатории телевизионной техники ОЭС им. А. С. Попова.

Результаты экспериментов

Прямым результатом экспериментов явились распределения оценок качества отдельно для сигналов D_R и D_B , приведенные в табл. 1 и 2, в которых $N_5, N_{4,5}, \dots, N_{1,5}, N_1$ — соответственно суммарные числа оценок 5; 4,5, ..., 1,5; 1 балл в каждой экспериментальной точке; U — средняя оценка качества; D — среднеквадратичный разброс оценок.

В результате обработки получены значения параметров G и d_M , представленные в табл. 3. Из таблицы в частности, видно, что параметр d_M убывает с увеличением Δt , в то время как изменение G носит, скорее, флуктуационный характер и не выявляет четкой тенденции. Поэтому для получения результирующей характеристики ухудшения значения G_i усреднены, а зависимость значений d_M от Δt аппроксимирована формулой (2).

Одновременно с усреднением G значения d_M для каждой задержки изменялись так, чтобы на интервале 3...5 балла погрешность аппроксимации была минимальной, что обеспечивалось за счет совмещения исходных и модифицированных характеристик при $U=4$ балла. Модифицированные таким способом параметры характеристик ухудшения приведены в табл. 3. Учитывая, что характеристики, относящиеся к искажению сигналов D_R и D_B , достаточно близки, имеет смысл для нормирования использовать усредненные значения параметров, помещенные в нижней части этой таблицы. Аппроксимация усредненных данных на втором этапе обработки дает следующие значения параметров характеристики ухудшения:

$$\text{для } E > 0: G = 1,76; D_M = 5,1 + 14,2 \lg \Delta t, \text{ дБ}; \quad (3)$$

$$\text{для } E < 0: G = 3,1; D_M = 10,8 + 5,43 \lg \Delta t, \quad (4)$$

где Δt — в мкс; $D_M = 20 \lg 100/d_M$; d_M — относительная величина эхо-сигнала в центре шкалы, выраженная в процентах.

Погрешность данной аппроксимации не превышала 1% эхо-сигнала.

Характеристики ухудшения

На рис. 3 приведены рассчитанные по формулам (3), (4) значения характеристик ухудшения в точках, которые могут использоваться непосредственно для нормирования линейных искажений в канале цветности.

Таблица 1. Распределения и средние оценки качества. Сигнал D_R

Δt , мкс	$E/L \cdot 100\%$	N_1	$N_{1,5}$	N_2	$N_{2,5}$	N_3	$N_{3,5}$	N_4	$N_{4,5}$	N_5	U , баллы	D , баллы
1	-100,0	5	4	9	12	15	5	18	3	6	3,09	1,04
	-67,0	0	1	8	9	16	4	18	5	2	3,28	0,71
	-43,0	0	1	0	6	12	11	22	12	6	3,77	0,53
	-25,0	0	0	2	1	9	5	19	19	15	4,13	0,52
	-11,0	0	0	0	0	0	3	12	14	41	4,66	0,20
	0,0	0	0	0	0	1	0	7	36	96	4,81	0,10
	9,1	0	0	0	0	1	4	11	24	30	4,56	0,23
	16,7	0	0	0	1	2	9	33	21	4	4,09	0,21
	23,1	2	0	4	10	19	7	22	4	2	3,35	0,60
	28,6	3	3	16	11	17	16	2	2	1	2,92	0,77
	33,3	9	5	16	5	11	9	8	0	0	2,50	0,91
2,1	33,3	10	3	19	8	16	6	7	1	0	2,48	0,82
	28,6	6	1	17	10	17	3	12	4	0	2,78	0,85
	23,1	1	0	7	6	14	11	16	10	5	3,52	0,74
	16,7	0	0	2	3	9	2	27	13	6	3,92	0,50
	9,1	0	0	0	0	0	1	13	24	32	4,62	0,16
	0,0	0	0	0	1	0	2	10	32	95	4,78	0,14
	11,1	0	0	0	1	1	1	17	28	22	4,48	0,22
	25,0	0	0	3	4	6	12	33	12	7	3,88	0,47
	42,0	4	0	13	10	12	9	14	6	2	3,10	0,89
	66,7	14	3	17	7	12	6	8	2	1	2,42	1,03
	100,0	25	5	17	4	10	8	0	0	1	1,93	0,78
5	33,3	27	3	10	6	4	0	0	0	0	1,56	0,47
	28,6	15	6	14	1	8	3	3	0	0	1,97	0,80
	23,1	1	4	10	7	9	3	6	2	3	2,83	0,93
	16,7	0	0	4	7	7	7	12	5	3	3,48	0,70
	9,1	0	0	0	0	3	0	7	14	21	4,57	0,29
	0,0	0	0	0	0	0	0	2	24	73	4,85	0,06
	11,1	0	0	0	0	0	0	7	17	31	4,72	0,12
	25,0	0	1	6	8	18	6	12	3	1	3,18	0,58
	42,9	14	5	15	5	11	3	2	0	0	2,08	0,73
	66,7	34	1	12	1	2	0	0	0	0	1,35	0,31
	100,0	40	5	5	0	0	0	0	0	0	1,15	0,10

Таблица 2. Распределения и средние оценки качества. Сигнал D_B

Δt , мкс	$E/L \cdot 100\%$	N_1	$N_{1,5}$	N_2	$N_{2,5}$	N_3	$N_{3,5}$	N_4	$N_{4,5}$	N_5	U , баллы	D , баллы	
1	28,6	6	5	11	3	15	2	5	3	1	2,60	0,98	
	23,1	2	1	4	4	13	6	10	5	5	3,43	0,87	
	-13,0	0	0	0	2	4	1	20	10	13	4,22	0,42	
	9,1	0	0	0	0	2	1	14	15	18	4,46	0,26	
	0,0	0	0	0	0	1	0	13	22	64	4,74	0,15	
	25,0	0	1	1	6	3	3	12	14	13	4,20	0,51	
	42,9	2	0	3	7	14	2	19	1	2	3,34	0,65	
	100,0	15	1	17	7	9	1	0	0	0	1,97	0,56	
	233,0	34	4	6	2	4	0	0	0	0	1,36	0,38	
	2,1	33,3	21	4	12	4	6	1	2	0	0	1,76	0,67
		25,9	6	4	14	9	9	2	6	0	0	2,40	0,74
23,1		3	0	8	7	14	6	10	2	0	3,00	0,69	
20,0		0	0	4	7	7	11	13	4	5	3,56	0,66	
16,7		0	0	1	5	12	6	18	7	1	3,60	0,46	
9,1		0	0	1	0	0	0	13	17	16	4,45	0,26	
0,0		1	0	0	0	1	1	9	26	62	4,74	0,15	
17,6		0	1	1	0	4	11	17	15	2	3,97	0,31	
33,3		3	0	6	7	13	7	14	0	0	3,08	0,63	
49,7		2	1	15	4	11	7	9	0	1	2,84	0,74	
53,8		3	6	10	7	12	5	3	2	2	2,62	0,84	
100,0	28	1	12	5	4	0	0	0	0	1,55	0,47		
5	23,1	3	2	15	11	12	3	2	2	0	2,52	0,57	
	16,7	0	0	8	12	7	8	13	1	1	3,12	0,61	
	9,1	0	0	0	2	4	1	24	12	7	4,12	0,35	
	4,8	0	0	0	0	1	1	10	15	23	4,58	0,22	
	0	0	0	0	0	0	1	6	28	65	4,78	0,11	
	11,1	0	1	1	0	3	2	23	12	9	4,20	0,32	
	25,0	2	1	9	6	16	5	9	2	0	2,96	0,66	
	33,3	9	4	8	10	10	2	7	0	0	2,41	0,89	
	42,9	13	2	20	6	6	1	2	0	0	1,98	0,58	

Таблица 3. Параметры характеристик ухудшения

Цветоразностный сигнал	Задержка эхо-сигнала, мкс	E < 0		E > 0		U _о , баллы	e, баллы
		G	d _M	G	d _M		
D _R	1,0	2,39	-34,06	1,29	61,96	4,84	0,055
	2,1	2,67	-26,97	1,74	45,82	4,79	0,062
	5,0	4,21	-20,4	2,03	26,9	4,88	0,075
D _B	1,0	3,94	-25,9	1,72	51,26	4,76	0,0712
	2,1	3,33	-21,3	1,55	36,8	4,76	0,098
	5,0	2,04	-17,8	2,21	24,2	4,78	0,01

Таблица 4. Соотношение данных настоящей работы и полученных ранее

Δt, мкс	E > 0					E < 0				
	G	d _M , % 3 балла	Значения d в точках, %			G	d _M , % 3 балла	Значения d в точках, %		
			1/2 импа 3,67 балла	1/4 импа 4,2 балла	1,8 импа 4,55 балла			1/2 импа 3,67 балла	1/4 импа 4,2 балла	1/8 импа 4,55 балла
0,67	2,475	50	36	27	22	2,43	53	38	27	20
1,33		25	18	13	11		36	26	19	14

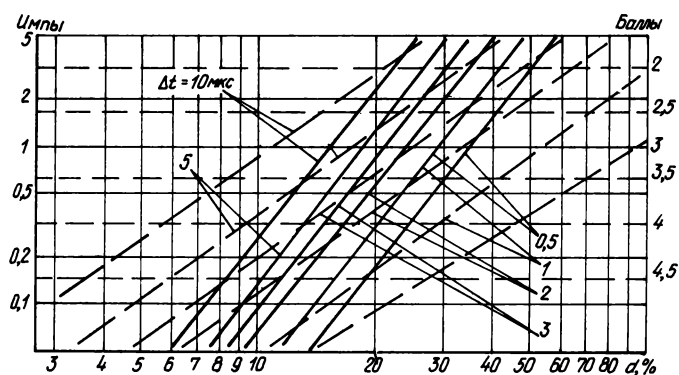


Рис. 3. Характеристики ухудшения:

— E > 0;
- - - E < 0

Сопоставление с литературными данными

Среди опубликованных ранее данных по связи качества цветного изображения с линейными искажениями в канале цветности наиболее близка к настоящей [2] (1977 г.), в которой в каналы D_R и D_B вводились искажения в виде одиночного эхо-сигнала, задержка которого варьировалась в пределах интервала 0; 1,5 мкс. Приняв в качестве критерия линейных искажений K-фактор канала цветности, рассчитанный для полосы частот 1,5 МГц, и обработав данные [2] с исключением остаточного ухудшения по методике, предложенной в [7], получим:

для E < 0:
G = 1,78; d_M = 15 %;

для E > 0:
G = 3,17; d_M = 10 %, где d_M относится к значениям K-фактора.

В табл. 4 приведены параметры характеристики ухудшения, рассчитанные для относительной величины эхо-сигнала в двух точках — 2T_C = 0,67 мкс и 4T_C = 1,33 мкс, (где T_C = 1 / (1,5 МГц) = 0,33 мкс — интервал Котельникова для канала цветности), относящихся к середине и границе интервала изменения Δt, использованного в [2]. Как видно из таблицы, в целом данные двух работ не противоречат друг другу.

Заключение

Полученная в настоящей работе зависимость субъективной оценки качества цветного ТВ изображения от линейных искажений в канале цветности системы SEKAM, характеризуемых величиной и задержкой эхо-сигнала двух полярностей, выражается формулами (3) и (4) и табл. 3 и рис. 3.

Учитывая, что:

- искажения в канале цветности могут существенно снижать качество изображения,
- полученная зависимость не противоречит данным предшествующих публикаций,
- она определена для более широкого диапазона изменения задержек эхо-сигнала (что позволило с большей достоверностью установить временную зависимость допуска),
- условия проведения экспериментальных исслед-

дований в большей степени приближены к современной практике ТВ вещания,

□ условия проведения экспериментов соответствовали Рекомендации МККР 500-2 и Отчету 405-4,

предлагается использовать установленную зависимость для нормирования линейных искажений в канале цветности системы СЕКАМ и соответствующую характеристику ухудшения включить в проект новой Рекомендации МККР [12].

Литература

1. Влияние размытия цветовых границ на качество изображения / О. В. Гофайзен, Н. И. Епифанов, С. В. Оркуша. — Электросвязь, 1976, № 11, с. 54—56.
2. Гофайзен О. В., Епифанов Н. И. О нормировании линейных искажений в канале цветности. — Техника кино и телевидения, 1977, № 2, с. 38—44.
3. Гофайзен О. В., Шишкин А. В. Частотно-контрастные характеристики цветных мониторов. — Техника кино и телевидения, 1985, № 5, с. 30—35.
4. Линейные искажения в тракте СЕКАМ и качество цветного ТВ изображения / О. В. Гофайзен, В. В. Скопенко, А. В. Шишкин и др. — Техника кино и телевидения, 1986, № 2, с. 24—30.

5. Экспериментальные данные о связи качества цветного ТВ изображения со степенью оконтуривания в двух измерениях / О. В. Гофайзен, Н. И. Епифанов, Н. Г. Крыжановская, Г. К. Куприянова. — Техника кино и телевидения, 1980, № 11, с. 37—40.

6. Гофайзен О. В., Куприянова Г. К., Рувинский М. Д. Определение оптимальной степени оконтуривания цветного изображения в двух измерениях. — Техника кино и телевидения, 1983, № 7, с. 39—62.

7. Качество цветного изображения в тракте системы СЕКАМ / О. В. Гофайзен, Т. М. Ляхова, Б. М. Певзнер, М. Д. Рувинский. — Техника кино и телевидения, 1983, № 1, с. 33—42.

8. МККР. Метод компенсации остаточного ухудшения при обработке результатов субъективных экспертиз по оценке качества телевизионных изображений. Док. 11/86, СССР. Период 1982—1986.

9. CCIR. Subjective assessment of the quality of television pictures. Report 405—4, Period 1982—1986.

10. СТ СЭВ 4282—83. Оборудование телевизионное студийное и внестудийное. Методы субъективной оценки качества цветных телевизионных изображений.

11. ГОСТ 26320—84. Оборудование телевизионное студийное и внестудийное. Методы субъективной оценки качества цветных телевизионных изображений.

12. CCIR. Subjective quality of television pictures in relation of the impairments of the analogue composite television signal. Doc. 11/1026—E. Period 1982—1986.

УДК 621.391.8

Оценка разрешающей способности ТМК с учетом свойств зрительного анализатора человека

В. Н. КРЫЛОВ, В. А. ВЛАСЕНКО
(Одесский политехнический институт)

В телевизионно-машинных комплексах (ТМК), применяемых для решения различных народнохозяйственных задач (например, при дистанционном зондировании ресурсов Земли, неразрушающем контроле качества), разрешающая способность — один из главных показателей, определяющих качество функционирования. В литературе рассмотрено сравнительно мало вопросов по оценке разрешающей способности [1, 2]. В [1] приведен критерий, по которому можно оценить разрешающую способность ТМК в отсутствие апертурных искажений при помехе, представляющей собой аддитивный белый шум. В качестве тестового изображения применялась двушпальная мира (рис. 1, а). Под разрешающей способностью ТМК понималась способность воспроизводить отдельные штрихи, а не один широкий штрих, показанный на рис. 1, б. В качестве меры различимости применялось значение $\psi_{\Delta} = (\epsilon_{\Delta}/S_{\text{ш}})^{1/2}$, где ϵ_{Δ} — энергия разности исходной (рис. 1, а) и слившейся (рис. 1, б) мир; $S_{\text{ш}}$ — энергия шума.

В большинстве ТМК окончательное решение принимает оператор. Поэтому при оценке разре-

шающей способности необходимо учитывать свойства зрительного анализатора (ЗА). В [1] полагалось, что изображения достаточно контрастны, и ограничения, накладываемые контрастной чувствительностью ЗА, можно пренебречь. Кроме того, полагалось, что апертурные искажения, в том числе вносимые ЗА можно полностью компенсировать. Однако в ряде практически важных случаях сигналы изображения обрабатываются в широком интервале контрастов при малых отношениях сигнал/шум. При этих условиях оценка разрешающей способности, приведенная в [1], оказывается несостоятельной.

В данной работе предлагается следующая процедура оценки разрешающей способности ТМК с учетом свойств ЗА.

□ Формируется двушпальная мира $I_{\text{эт}}$ и эквивалентный по энергии слившийся штрих $I_{\text{экр}}$.

□ Изображения $I_{\text{эт}}$ и $I_{\text{экр}}$ с помощью модели ЗА переводятся в субперцептуальное пространство (СПП).

□ Формируется аддитивная смесь двушпальной миры с гауссовским шумом $I_{\text{вх}}$. Возможны и другие варианты формирования зашумленности

изображения. Например, представляется целесообразным сформировать мультипликативную смесь двухспальной миры с логнормальной помехой. Такая статистическая модель адекватна физическим законам формирования изображений [2].

□ Изображение $I_{вх}$ переводится в СПП. Энергия помехи оценивается как среднеквадратическое отклонение (СКО) зашумленной миры и эталонной миры $I_{эт}$ в СПП.

□ Разностная помеха оценивается как СКО $I_{эт}$ и $I_{экв}$ в СПП.

□ Определяется значение ψ_{Δ} в СПП.

С помощью ψ_{Δ} и определяется оценка разрешающей способности ТМК. Значение ψ_{Δ} однозначно связано с вероятностью опознавания двухспальной миры и разрешающей способностью [1] и может быть использовано как критерий качества при оптимизации ТМК и при построении адаптивных систем. Структура системы оценки ψ_{Δ} приведена на рис. 2.

Для практического использования этой процедуры необходимо выбрать адекватную модель ЗА и разработать алгоритм перехода в СПП, обладающий высокой вычислительной эффективностью. Как показано в [2—4], модель Холла (рис. 3) полностью отвечает требованиям этой задачи и адекватна реакции ЗА в достаточно широком интервале интенсивностей и пространственных частот. Пространственный фильтр нижних частот (ПФНЧ) моделирует ограниченную разрешающую способность оптической системы ЗА. Логарифматор моделирует нелинейную реакцию ЗА на интенсивность. Пространственный фильтр верхних частот (ПФВЧ) моделирует механизм латерального торможения. Функции рассеяния точки (ФРТ) фильтров записываются следующим образом:

$$H_{нч}(x, y) = h_{нч}(x)h_{нч}(y); \quad H_{вч}(x, y) = h_{вч}(x)h_{вч}(y);$$

$$h_{нч}(x) = A_1 \exp(\alpha_1 x); \quad h_{вч}(x) = B_1 \delta(x) + B_2 \exp(\alpha_2 x),$$

где x, y — пространственные координаты; $H_{нч}$ — двумерная ФРТ ПФНЧ; $H_{вч}$ — двумерная ФРТ ПФВЧ. Двумерные ФРТ сепарабельны, идентичны по осям Ox и Oy и полностью определяются одномерными ФРТ $h_{нч}$ и $h_{вч}$. При этом $A_1 = 0,374$; $\alpha_1 = -0,7$; $B_1 = 1,12$; $B_2 = -0,07$; $\alpha_2 = -0,07$.

Непосредственная реализация модели Холла на ЭЦВМ связана с большими вычислительными затратами. При обработке изображения формата 512×512 для перехода в СПП требуется $4 \cdot 10^7$ операций умножения и 3,1 Мбайта памяти. Поэтому целесообразнее разработать упрощенную математическую модель ЗА. В данной работе использовалась упрощенная математическая модель ЗА,

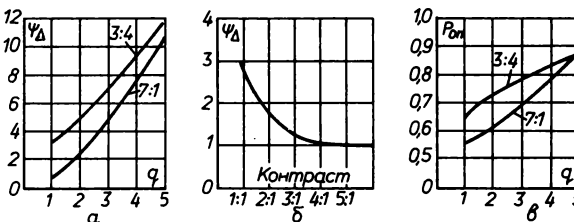
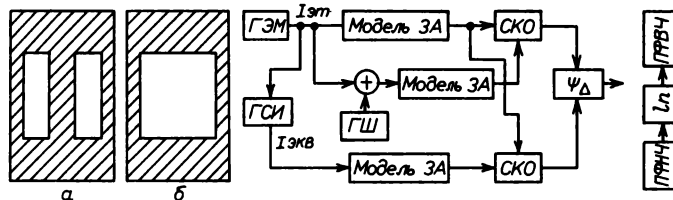


Рис. 1. Двухспальная мира:

а, б — исходная и сливающаяся миры

Рис. 2. Структурная система оценки ψ_{Δ} :

ГЭМ — генератор эталонной миры; ГСИ — генератор слившегося штриха; ГШ — генератор шума

Рис. 3. Модель Холла

Рис. 4. Зависимости ψ_{Δ} (а) и $\rho_{оп}$ (б) от отношения сигнал/шум при различных контрастах (а), ψ_{Δ} от контраста входного изображения (б)

полученная на базе применения интегростепенных рядов Вольтерра-Винера (РВВ) [4, 5]. В общем виде при обработке двумерных полей РВВ имеет следующий вид:

$$I_{вых}(x, y) = \sum_{p=1}^{\infty} a_p I_{оп}(x, y),$$

где $I_{вых}$ — изображение на выходе модели ЗА; a_p — коэффициент ряда Тэйлора, аппроксимирующего характеристику нелинейного элемента. В данном случае $a_p = (-1)^{p+1}/p$; $I_{оп}$ — оператор p -го порядка РВВ, определяемый выражением

$$I_{оп}(x, y) = \int_{E^{2p}} g_p(x, y, X_p, Y_p) \prod_{j=1}^p I_{вх}(x_{1j}, y_{1j}) dx_{1j} dy_{1j},$$

где g_p — ядра p -го порядка; $X_p = \{x_{11}, \dots, x_{1p}\}$, $Y_p = \{y_{11}, \dots, y_{1p}\}$; E^{2p} — $2p$ -мерное Евклидово пространство. В данном случае ядра РВВ сепарабельны и определяются выражениями

$$g_p(x, y, X_p, Y_p) = g_{xp}(x, X_p) g_{yp}(y, Y_p);$$

$$g_{xp}(x, X_p) = C_{1p} \prod_{j=1}^p \exp[\alpha_1(x - x_{1j})] + C_{2p} \exp[\alpha_2(x - U)] \prod_{j=1}^p \exp[\alpha_1(U - x_{1j})],$$

где $C_{1p} = pA_1^p [B_1 + B_2/(\rho\alpha_1 - \alpha_2)]$; $C_{2p} = rA_1^p B_2/(\rho\alpha_1 - \alpha_2)$; $U = \max\{x_{11}, \dots, x_{1p}\}$ определяется из условий физической реализуемости фильтров. При этом операторы РВВ принимают следующий вид:

$$I_{op}(x, y) = C_{1p}^2 F_{xy}^p + C_{1p} C_{2p} (\Phi_{1px} + \Phi_{1py}) + C_{2p}^2 \Phi_{2p},$$

$$\text{где } F_{xy} = \int_0^x \int_0^y I_{bx}(U, V) \exp [\alpha_1(x-U) + \alpha_1(y-V)] \times dUdV;$$

$$\Phi_{1px} = \int_0^x \int_0^y I_{bx}(U, V) F_{xy}^{p-1}(U, y) \exp [\alpha_2(x-U) + \alpha_1(y-V)] dUdV;$$

$$\Phi_{1py} = \int_0^x \int_0^y I_{bx}(U, V) F_{xy}^{p-1}(U, V) \exp [\alpha_1(x-U) + \alpha_2(y-V)] dUdV;$$

$$\Phi_{2p} = \int_0^x \int_0^y I_{bx}(U, V) F_{xy}^{p-1}(U, V) \exp [\alpha_2(x-U) + \alpha_2(y-V)] dUdV.$$

Интегралы представляют собой двумерные динамические свертки и могут быть вычислены с помощью итерационных процедур. Машинный эксперимент показал, что в широком интервале сигналов изображений учет трех операторов РВВ обеспечивает точность не менее 3% [4]. При реализации этого алгоритма на ЭЦВМ при обработке изображения формата 512×512 требуется 8·10⁶ операций умножения и 1,6 Мбайта памяти.

Таким образом, получен алгоритм оценки разрешающей способности ТМК в СПП, учитывающий нелинейную реакцию на интенсивность и апертурные искажения ЗА. Машинный эксперимент по исследованию разрешающей способности в СПП проводился в интервале контрастов 3:4 — 7:1 при отношении сигнал/шум $q=1-5$. На рис. 4, а представлена зависимость значения ψ_1 в СПП от отношения сигнал/шум при различных контрастах. Как видно из графика, контрастная чувстви-

тельность ЗА оказывает существенное влияние на разрешающую способность ТМК при малоконтрастных входных изображениях и малом отношении сигнал/шум. Не учитывать влияние контрастной чувствительности ЗА можно при контрастах входного изображения больших, чем 3:1 (рис. 4, б). Этот факт согласуется с экспериментально определенным законом Вебера [2]. Используя данные, полученные в [1] и результаты проведенного машинного эксперимента, можно получить зависимость вероятности $p_{оп}$ правильного опознавания тестовой миры от отношения сигнал/шум при различных контрастах (рис. 4, в).

Разработанное программно-алгоритмическое обеспечение и проведенные машинные эксперименты показали достаточную эффективность предложенной методики как в части оценки разрешающей способности, так и в части вычислительных затрат. Данная методика позволяет оценить разрешающую способность комплексов обрабатывающих малоконтрастные сигналы изображений с малым отношением сигнал/шум ($q < 3:1$) и со значительными апертурными искажениями. Кроме того, данная методика позволяет учесть влияние фонового уровня на разрешающую способность. Такая ситуация характерна для многих практически важных задач.

Литература

1. Красильников Н. Н. Теория передачи и восприятия изображений.— М.: Радио и связь, 1986.
2. Прэтт У. К. Цифровая обработка изображений, т. 2.— М.: Мир, 1982.
3. Кунт М., Икономопулос А., Кошер М. Методы кодирования изображений второго поколения.— ТИИЭР, 1986, 73, № 4, с. 59—86.
4. Власенко В. А., Крылов В. Н. Динамические характеристики систем предварительной пространственной обработки изображений.— Изв. вузов. Радиоэлектроника, 1985, № 3, с. 18—22.
5. Пупков К. А., Капалин В. И., Ющенко А. О. Функциональные ряды в теории нелинейных систем.— М.: Наука, 1976.

Стандартизация

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ КИНОТЕЛЕВИЗИОННЫЙ СТАНДАРТ ВЫСОКОЙ ЧЕТКОСТИ

Двухсистемный цифровой студийный стандарт ТВЧ с чересстрочной разверткой 1375/50+1155/59,94 (ТКТ, 1989, № 4) позволяет осуществить международный обмен ТВ программами благодаря использованию переключаемой (50 и 59,94 Гц) аппаратуры, рассчитанной на единый цифровой поток 1188 Мбит/с. Но при этом включение киноматериалов с частотой кадров 24 кадр/с в программы ТВЧ остается сложной технической задачей. Ниже приводится пример универсального «кинотелевизионного» студийного стандарта, призванного обеспечить действительно беспрепятственный обмен программами между странами.

Основные параметры стандарта 1375/48/2:1. Цифровой по-

ток 1188 Мбит/с; метод кодирования — линейная ИКМ с расходом 8 бит/отсчет, не менее; частота дискретизации сигналов $Y/P_R/P_B = 74,25/37,125/37,125$ МГц; полоса пропускания предфильтра сигналов $Y/P_R/P_B = 30/15/15$ МГц; число отсчетов в активной части строки сигналов $Y/P_R/P_B = 1920/960/960$; формат кадра 16:9; коэффициент чересстрочности 2:1; строчная частота 33 кГц; число строк в кадре 1375; число активных строк 1280; число отсчетов в полной строке сигналов $Y/P_R/P_B = 2250/1125/1125$; полевая частота 48 Гц.

В. А. ХЛЕБОРОДОВ

УДК 791.43.091(47+57)

Кинофестиваль под знаком Кентавра

Я. Л. БУТОВСКИЙ

Первый...

Удача Первого Ленинградского Международного кинофестиваля неигровых фильмов началась на мой взгляд задолго до его открытия — с эмблемы, созданной Ю. Чигиревым: две ладони, белая и черная, бережно поддерживают земной шар. Что могло бы точнее передать гуманистический идеал кино, стремящегося помочь роду человеческому, раздираемому конфликтами и живущему под угрозой ядерного пожара и экологических катастроф?! Прямым развитием этого образа стал девиз фестиваля «Послание к человеку».

К счастью, и эмблема и девиз не остались, как часто у нас бывало, дежурным элементом «наглядной агитации» и словесным клише, повторяемым всуе. Очень важно, что и отборочная комиссия, и жюри фестиваля во главе с выдающимся документалистом Э. Ляйзером (Швейцария), и жюри критиков и кинолюбителей, и многочисленные спонсоры и общественные организаторы, также подготовившие свои призы, исходили в своих решениях именно из благородного девиза. Подводя итоги фестиваля, Э. Ляйзер сказал: «Самым замечательным был особый дух фестиваля и искренняя атмосфера, в которой мы могли продуктивно работать, и это, я думаю, безусловно скажется на престиже Ленинградского фестиваля».

И, может быть, самый главный итог как раз и заключается в том, что фестиваль уже завоевал престиж и, без сомнений, станет традиционным. Более того, в эти дни были сделаны и первые шаги к созданию в Ленинграде Международного центра неигрового кино: с кино- и видеозалами, фильмотеккой, гостиницей, со всем необходимым для регулярного проведения встреч, семинаров, фестивалей неигрового кино.

Не обошлось, правда, без опыта отрицательного, позволяющего понять то, чего на следующем фестивале быть уже не должно. Не все можно было предвидеть, в частности, никто не ожидал такого интереса к фестивалю — число участников чуть не в два раза превысило предполагаемое и понадобились героические усилия дирекции и помощь Ленгорисполкома, чтобы достаточно оперативно расселить всех прибывших. Новорожденный фестиваль — первый, «отпочковавшийся» от Московского (вторым будет Международный фестиваль фильмов для детей в Москве, а затем

и Международный фестиваль мультипликационного кино в Таллинне), и это тоже сказалось на организации. Фестиваль был уже не Московский, но еще и не совсем Ленинградский, ленинградская дирекция так и не получила всех прав.

Многие накладки связаны с тем, что фестиваль — первый, но ведь заранее были хорошо известны постоянные упреки фестивалям Москвы и Ташкента — плохая служба информации. И очень печально, что Ленинград эту традицию не поломал. А ведь были хорошие планы: использовать ЭВМ, оборудовать пресс-центр дисплеями...

Наконец, еще одна проблема, которая может показаться неожиданной как раз применительно к кино неигровому — проблема синхронного перевода. Старейший американский режиссер Л. Гурвиц (вне конкурса показали ретроспективу его фильмов), как и другие его американские коллеги, не очень привыкший к полным залам при показе документальных фильмов, говорил на пресс-конференции о необычном для него опыте встреч со зрителями, о доброжелательности ленинградцев, но не преминул отметить излишнюю громкость перевода и добавил, что вычеркнуть всего лишь шорох, слово шепотом из его фильма — то же, что вычеркнуть строчку из стихотворения. И верно, полностью устарело представление о неигровом фильме, как о картинках с комментарием диктора и безликой, «таперской» музыкой. Синхронная речь, шумы, оригинальная музыка определяют сегодня образный строй фильма не меньше, чем изображение. Перевод только на наушники и полноценное звучание в зале оригинальной фонограммы фильма — вот задача, которую должны решить организаторы всех наших фестивалей.

И все-таки, несмотря на плохую информацию, перемены в программе и многое другое, фестиваль удался! Ибо была создана та атмосфера благожелательности, о которой говорил Э. Ляйзер, и, что самое главное, были замечательные фильмы, о которых можно будет сказать — их открыл для нас и всего мира Первый Ленинградский кинофестиваль.

Фильмы

Фильмов было очень много. Кроме конкурсной программы шел и обширнейший параллельный

показ — ретроспективы Р. Ликока, Л. Гурвица (США), А. Рене (Франция) и членов жюри Э. Ляйзера и А. Сокурова, цикловые тематические показы «Мемориал», «Вся музыка мира», «Киноархив, открытый для всех» (в этом цикле показали киножурналы 30—40-х годов) и др., тематические вечера «Их оружие — кинокамера», «Документальный экран и молодежь». К этому надо добавить показ видеофильмов в кинотеатре «Родина» и на кинорынке неигровых фильмов («Совэкспортфильм» организовал его впервые и, судя уже по первым подписанным протоколам о закупках советских программ, он вполне оправдал себя) и ежевечерний показ фильмов в ПРОККе (профессиональный клуб кинематографистов). Неигровые фильмы демонстрировали в дни фестиваля почти все кинотеатры на Невском проспекте и многие кинотеатры в других районах. Фильм показали даже на благотворительном концерте, сбор от которого пошел на реконструкцию исторического центра города и в фонд будущего Центра неигрового кино.

Нужно было выбирать, и исходя из того, что «нельзя объять параллельное» (афоризм Козьмы Пруткина удачно перефразировала остроумная ленинградская журналистка), пришлось полностью сконцентрировать внимание на конкурсной программе, которую жюри вместе с участниками фестиваля, журналистами и зрителями, купившими билеты, смотрело в концертном зале гостиницы «Ленинград».

На участие в конкурсе претендовало более 300 фильмов, в окончательном варианте программы их осталось 26. Критерии отбора? Генеральный директор фестиваля режиссер М. Литвяков определил их так: «Качество картины и ее человечность». Понятие «качество» уточнил председатель отборочной комиссии критик В. Трояновский, заявив о предпочтении «кинематографического кино» перед «кино говорящих голов» и добавив: «...богатство видения значит для нас не меньше, чем богатство темы». Сомнений нет — отказ от принципа «от каждой страны по фильму», которым славился Московский фестиваль, явился крупным шагом вперед и поднял уровень конкурса, о чем свидетельствуют его итоги.

Не буду перечислять все призы и дипломы, присужденные общественными организациями и спонсорами (их было, пожалуй, излишне много; одно лишь Ленинградское отделение Ассоциации женщин-кинематографистов вручило три приза и шесть дипломов!), назову призы жюри конкурса. Главный приз «Золотой кентавр» получил фильм Ленинградской студии документальных фильмов «Встречный иск. Наблюдение»; трех «Серебряных кентавров» удостоены «Улица Поперечная» (Рижская киностудия), «Не аплодируйте, лучше деньгами» (США) и «Режиссер Андрей Тарковский» (Швеция); специальный приз жюри при-

сужден «Деревне» (Норвегия; этот фильм режиссера Й. Йерстеда получил наибольшее число призов и дипломов общественных организаций, в том числе и приз Русской православной церкви); специальный приз жюри за операторское мастерство достался фильму «Жить и умереть в замке» (Австрия); специальное упоминание жюри «за индивидуальные достижения» — фильму «Винвата война» (Израиль).

Неигровое кино как кентавр

Название приза фестиваля дал воспроизведенный на них рисунок юной художницы Нади Рушевой «Кентавенок с цветком». Странное существо — получеловек, полуживотное — дало повод для шуток и серьезных размышлений. Говорили, что «кентавризм» неигрового кино в том, что оно и искусство, и документ. Говорили о сплаве высокой художественности и страстной публицистики. М. Литвяков сказал, что кентавр напоминает об отношении большинства зрителей к неигровому кино, как к полуйскусству. Напомню еще известную мысль Г. Козинцева, по которой все кино — кентавр, противоречивое единство искусства и производства, искусства и техники.

«Комплекс кентавра» у неигрового кино, конечно, существует, и Ленинградский фестиваль дает новую пищу для споров и раздумий. Примером такого неявного спора стало и решение жюри кинокритиков. Итоги голосования 33-х ведущих советских и зарубежных кинокритиков оказались достаточно близки оценкам главного жюри, но с одной существенной разницей — на первое место с большим отрывом вышел фильм «Улица Поперечная» (272 балла), а «Встречный иск» (189 баллов) занял второе место рядом с «Деревней» (182 балла) и «Режиссером Андреем Тарковским» (177 балла). «Улица Поперечная» вышла на первое место и у таких придирчивых ценителей, как члены кино клубов и получила приз Всесоюзной федерации кино клубов.

Оценка критиков кажется мне более точной. «Встречный иск» режиссеров А. Рудермана и Ю. Хашеватского, безусловно, выдающийся фильм не только по публицистическому звучанию, но и по художественным средствам, что и было отмечено в вердикте главного жюри — «за фильм, демонстрирующий мужество, страстность и чувство юмора» (умение А. Рудермана создавать на документальном материале сатирические образы прекрасно проявилось и в его предыдущем фильме «Театр эпохи перестройки и гласности»). А вот вердикты жюри кинокритиков: «Улица Поперечная» — «за создание образа улицы, на которой мы все живем», «Встречный иск» — «за гражданское мужество авторов, созвучное мужеству их героя» (герой фильма — писатель А. Адамович).

Для режиссера-оператора И. Селецкиса и сценариста Т. Маргевича «Улица Поперечная» — десятый совместный фильм, развивающий опыт таких серьезных работ, как «Женщина, которую ждуть?» или «Маэстро без фрака». В неторопливом, отвечающем латышскому национальному характеру рассказе о повседневной жизни улочки на окраине Риги, авторы сумели добиться главного: они создали не только выразительные, психологически точные документальные портреты обитателей улицы, но и яркий художественный образ улицы, на которой мы все живем. Много значила для этого работа оператора. В пейзажах ничем не примечательной улицы он сумел открыть поэтичность, в обобщенном образе тихой окраины показал и ее «поперечность» нормальной человеческой жизни. И, конечно, нельзя не сказать о превосходных, несущих большую социальную нагрузку портретах, в которых оператор Селецкис пластически выражал мысль, волновавшую Селецкиса-режиссера: «Когда мы рассуждаем вообще о «народе», то тут все ясно. Однако куда сложнее, если после общих рассуждений присмотреться к отдельным личностям, из кого состоит этот самый «народ — как много еще в жизни этих людей жестокой социальной несправедливости...»

«Кентавризм» фильма Селецкиса очень органичен, это действительно неразрывный сплав документальности и художественности. Во «Встречном иске» при всем художественном мастерстве его создателей мужественная публицистичность все же оказалась «главнее».

Немного об изображении

Большие успехи техники во многом облегчили «неигровикам» образное, художественное постижение жизни. Но вот слова А. Сокурова, сказанные еще до открытия фестиваля: «Во всем мире документальное кино постепенно переходит в руки телевидения, а значит, приобретает все более публицистический, прямой, трансляционный характер. Визуальные формы рассыпаются, разъезжаются, забывается пластика, гибнет профессионал-кинатографист, его место занимает фотограф-монтажер с ярко выраженным журналистским талантом». На заключительной пресс-конференции Сокуров с сожалением отметил, что фильмов «с прорывами в киноязыке», с новыми изобразительными решениями на фестивале было мало. Я бы к этому добавил, что создатели некоторых фильмов, чувствуя примитивность формы, пытались «осовременить» ее привнесением приемов, которые в контексте фильма так и выглядели «привнесенными». Интересна точка зрения секретаря СК СССР А. Герасимова: «Эйфория голой правды скоро пройдет, и в документальном кино возникает кризис если не содержания, то художественной формы. Но ее хранилищем останется

научно-популярное кино, которое в силу своей специфики образует свою изобразительную культуру и сохраняет ее».

Можно ли, имея явные художественные достижения лучших неигровых фильмов, да еще и такое «хранилище формы», как научно-популярное кино, считать, что творческий кризис уже начался? Я думаю, что фильмы фестиваля этого не подтвердили. Конечно, даже в конкурсную программу прорвались фильмы художественно слабые, но ведь так было всегда и, как отметил Ляйзер, «просто потому, что слабых фильмов всегда гораздо больше, чем сильных». Уровень изобразительного решения фильмов — «Улица Поперечная», «Язык железа и огня» (Тунис), «Казенная дорога» (оператор В. Михальченко; Ленинградская студия документальных фильмов), «Виновата война» (оператор О. Шмахлер), «Не аплодируйте, лучше деньгами» (операторы Б. Скуайерс, Т. Хопкинс) — убедительно говорит о том, что изобразительная культура неигрового кино в целом не снижается, хотя и можно согласиться с Сокуровым, что крупных «прорывов в киноязыке» не было.

Особо нужно сказать о фильме «Жить и умереть в замке», отмеченном призом за операторскую работу. Плохо поставленная информация лишает меня возможности назвать фамилию режиссера и оператора — фильм, как и уже упомянутый тунисский отсутствует в каталоге фестиваля, а попытки выяснить фамилии иными путями тоже не принесли успеха. Извинением для меня служит лишь то, что эту информацию не могло получить даже жюри, и диплом был выписан без указания фамилий.

Фильм рассказывает о замке в Австрии — в годы оккупации гитлеровцы устроили в нем газовую камеру и крематорий, где уничтожали сначала душевнобольных, а потом и узников концлагерей. Сейчас в замке несколько мемориальных комнат, а остальные помещения превращены в жилые квартиры. Изобразительного материала от времени оккупации не сохранилось. Диктор читает тексты немногих уцелевших документов, старики из окрестных деревень вспоминают о том, как въезжали в замок закрытые фургоны и как черный дым валит из трубы... Задача оператора была не из легких: необходимое для фильма настроение, передающее гнетущую атмосферу тех лет, надо было создать, снимая сегодня отреставрированный замок. Оператор мастерски справился с этой задачей, для чего умело использовал погодные условия съемок, первоплановые детали пейзажных кадров с замком вдали, ракурсную съемку архитектурных элементов самого замка. Продуманно введен контраст между холодными по цвету кадрами замка и теплым цветом эпизодов, снятых в жилых комнатах.

Но фильм на мой взгляд имеет существенный

недостаток — он очень затянут (60 мин). Из-за этого достоинства операторской работы становятся подчас самодовлеющими, заскучавший зритель начинает рассматривать снятые через сетку дождя детали архитектуры или пейзаж с замком и тяжелыми облаками как красивые фотографии. (Затянутость, к сожалению, отмечалась во многих фильмах. Сама тенденция к излишней «полнометражности» хорошо видна из таких цифр: в конкурсной программе было всего 9 фильмов продолжительностью короче 30 мин, из них всего один в 10 мин.)

Присуждение приза за операторскую работу — событие не такое уже частое на фестивалях неигрового кино, особенно если их программа охватывает столь разные виды фильмов, как фильмы-наблюдения и чисто репортажные, фильмы-исповеди и монтажные ленты, документальные кинопритчи и научно-популярные фильмы (к ним я отнес бы очень хорошо снятый индийский фильм «Божественный мир»; фамилия оператора тоже осталась тайной). И дело не только в разнообразии техники и связанного с ней технического качества. Замечу, что в конкурсной программе был фильм Организации освобождения Палестины «Последняя четверть», целиком смонтированный из видеозаписей, переведенных на 35-мм пленку. Нельзя не отметить и то, что больше половины фильмов — 14 из 26 — сняты на 16-мм кинопленку; при показе на большом экране они практически не отличались по качеству от снятых на 35-мм пленку.

Бывает, что неизбежные технические и композиционные огрехи репортажной съемки сами по себе становятся художественным приемом. Так использованы во «Встречном иске» эпизоды, снятые видеокамерой, в том числе и разгон митинга в Минске, хотя авторам и пришлось дать «расшифровку» низкого качества изображения с помощью кадров руки, закладывающей кассету в видеомэгнитофон. К тому же они сумели остроумно обыграть и саму «расшифровку», введя в фильм тему «наблюдения».

Но такой ход, скорее, исключение. В принципе операторы стараются в любых условиях создавать изображением художественное, а не только познавательное, рациональное отображение действительности. Многие, конечно, зависят от возможностей. Тридцатиминутный фильм «Не аплодируйте, лучше деньгами» — об уличных музыкантах, фокусниках, мимах Нью-Йорка — снимался, как рассказала режиссер К. Гудмэн, «понемногу» в течение двух лет; материала было снято в 15 раз больше, чем вошло в фильм. Это дало огромные возможности отбора лучших кадров по изображению, по экспрессии движения и позволило режис-

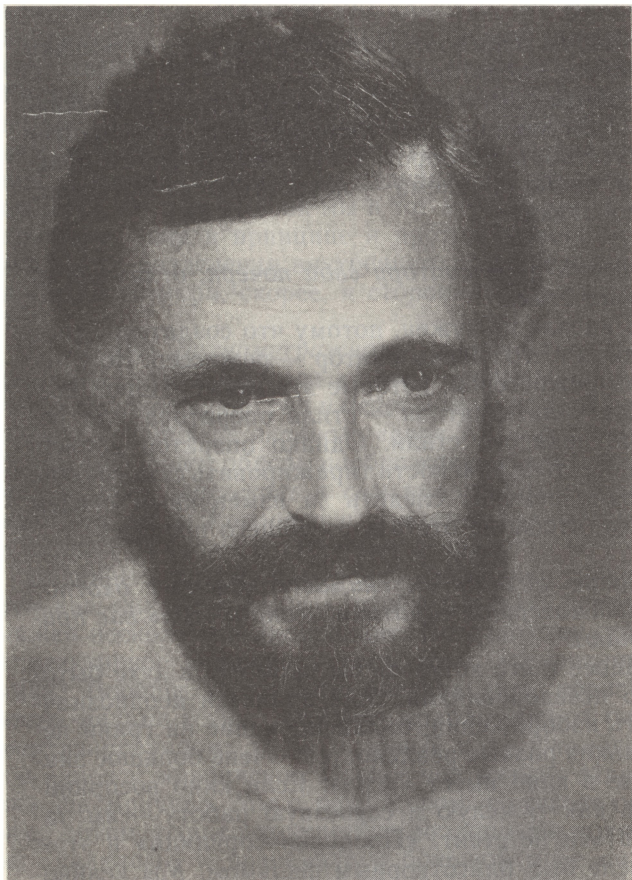
серу ритмически безукоризненно смонтировать фильм.

Операторы неигрового кино стремятся не забывать о художественности изображений даже в экстремальных условиях. Напомню в связи с этим о специальном призе «ТКТ», присужденном В. Иванченко на Свердловском кинофестивале («ТКТ», 1989, № 1). И все же возможность сравнительной оценки операторского мастерства в неигровом кино в целом остается для меня сомнительной. Вот еще один характерный пример, связанный с третьим конкурсным советским фильмом «Казенная дорога». Это фильм-притча, с большой силой раскрывающий, как сказал в одном из интервью режиссер В. Семенюк, «последнюю для русского человека степень отчуждения». Огромное значение для такого фильма имело изобразительное решение, пластическая культура оператора В. Михальченко, которому — воспользуясь снова словами режиссера — удалось внести в изображение «ту необходимую степень пристрастности, «идеологизации», что делает кадры предельно многозначными, почти символическими». Для этого понадобилось два месяца регулярных съемок в плацкартном вагоне одного из маршрутов поезда, идущего по Нечерноземью. А до того те же Семенюк и Михальченко в уникально короткий для наших условий срок создали фильм «Дым отечества» — о пожаре в библиотеке Академии наук СССР. На этот раз Михальченко работал как оперативный репортер, оказавшись единственным оператором, который успел снять не только последствия, но и сам пожар. Представляю читателям самим решать — можно ли подходить к изобразительному решению двух фильмов, снятых одним оператором, с одинаковыми критериями.

Вместо заключения

В этих заметках, написанных по горячим следам фестиваля, проходившего 26—31 января, оказались «необъятными» не только «параллельно» показанные фильмы, но и многие проблемы, безусловно интересующие читателей «ТКТ». Среди участников и гостей фестиваля было много опытных деятелей неигрового кино и, конечно, очень хотелось представить нашим читателям их точку зрения на эти проблемы. Правда, и тут нельзя было объять необъятное, нужно было выбирать, и я выбрал трех документалистов, прославившихся и как режиссеры, и как операторы — одного из патриархов американского кино Ричарда Ликока, венгерского мастера Шандора Шару и рижанина Ивара Селецкиса. Беседы с ними будут опубликованы в следующем номере.

УДК 791.44.071.52(47+57)

Д. Симанис: «Кино как игра...»

Про оператора Рижской киностудии Дависа Симаниса говорят, что он «живописец у кинокамеры». Изображение в фильмах, снятых Д. Симанисом, поражает необычной красотой, наполненной настроением, чувством, мыслью. Он принадлежит к числу операторов-личностей с четко выработанной эстетической программой, со своим видением, со своими принципами.

Киностудия стала его вторым домом с ранней юности: там он прошел все ступени профессии от низшей до высшей. В школьные каникулы оформлялся подсобным рабочим, позже работал осветителем, затем ассистентом оператора, а с 1964 г. — оператором документального кино, параллельно заканчивая заочное отделение Всесоюзного государственного института кинематографии. Дипломная работа «Яблоко в реке» (1974) — фильм известного режиссера рижского документального поэтического кино Айварса Фрейманиса — представляет собой произведение как бы на грани документального и игрового кино. Он и снимался методом длительного кинонаблюдения ручной камерой на острове Закюсала (уникальный

район в середине реки Даугавы, фактически находящийся в центре Риги), где до 70-х годов XX столетия в жизни людей и в природе сохранилось своеобразие, даже патриархальность давно ушедшей эпохи. Актеры (тогда еще неизвестные зрителю студии Аквелина Ливмане и Иварс Калныньш) вошли в эту человеческую и природную среду позже, тоже став соавторами фильма, ибо их роли были основаны на импровизации, свободном самовыражении.

«Айварс Фрейманис принадлежит к тем редким режиссерам, кто мыслит визуально и свои фильмы строит на изображении. На мой взгляд, это существенно. Работая с Фрейманисом, оператор чувствует себя полноправным соавтором картины и может работать увлекательно, с радостью», — охотно вспоминает Давис Симанис об их совместной работе сначала в документальном, а потом и в игровом кино. Вместе они снимали «Мальчугана» (1977) по «Белой книге» Яна Яунсудрабиня — художественный фильм с вкусом документальным — и словно встретились со своим прошлым. «Мальчуган» — это работа, которую я и сегодня считаю хорошей, хотя со времени ее создания прошло уже более десяти лет и теперь я снимаю иначе» (Д. Симанис).

Д. Симанис снял также художественные фильмы «Оборотень Том», «Игра», «Голова Тереона», «Малиновое вино», «Проделки сорванца», «Фотография с женщиной и диким кабаном», «Виктория» и др. Неоднократно был удостоен приза Союза кинематографистов Латвии «Большой Кристап» и дипломов всесоюзных конкурсов на лучшее использование отечественных цветных негативных киноплёнок. Его работа получила высокую оценку также в масштабе всей страны.



На какие основные этапы вы могли бы разделить уже пройденный отрезок вашего творческого пути?

Во-первых — этап документального кино. Хотя с самого начала моей целью было кино художественное. Не стану изображать из себя ярого документалиста, ибо никогда им не был, хоть и много работал в документалистике. Но документальное кино обогащает знанием ремесла, дает профессиональную закалку, и в этом смысле оно незаменимо. Скажем, работа ассистента или второго оператора в игровом кино — это совсем другие профессии, их никак нельзя сравнить с самостоятельной работой оператора. Я считаю, что документальное кино в плане освоения ремесла дает несравненно больше любого института. А без ремесла нет оператора, какими бы потенциальными художественными возможностями он ни обладал.

Все игровые фильмы, которые я снял до «Малинового вина» в 1984 г., остаются в рамках реалистического изображения, схематично их можно отнести к моему «второму этапу». Сегодня подобный способ изображения меня уже не привлекает. Сейчас мне интересно объединять в одном фильме, казалось бы, несоединимый по стилю материал. Здесь диапазон изображения весьма широк — от натуралистического до очень условного, стилизованного. Цвета тоже крайне условны, они как бы игнорируют то, что видит нейтральный глаз в жизненной реальности.

Фильм «Фотография с женщиной и диким кабаном» был первым, где мне представилась возможность так работать. Уже в начале я чувствовал, что в этом фильме свет не будет рассчитан на «реальный эффект»; наоборот — я постараюсь освободить его от реально существующих источников. Я также знал, что цвет не будет натуральным, а почти всегда с каким-нибудь отклонением от его привычного восприятия. Конечно, все это делалось не ради искусственной красоты изображения, но для эмоционально заостренного воздействия на зрителя каждым кадром. Нам не нужна была нежная пастель, на этот раз мы «писали маслом». Той же цели служило частое пользование фильтрами, цветной свет. (Кстати, в большей части материала этого фильма использовано только два слоя пленки). Почти весь фильм снят рапидом разной скорости, очень часто близкой к нормальной. Но этого оказалось достаточно, чтобы придать отчуждение происходящему на экране и вырваться из однозначности бытового реализма.

Чем, по-вашему, характерна работа оператора в нынешнее время?

Сейчас, на мой взгляд, главное внимание уделяется освещению кадра. Есть две вещи, по которым можно определить способности оператора: как он использует свет и какова степень риска в его работе. Ибо интересного результата можно до-

биться, оперируя минимумом подсветок. На мой взгляд, мы отстаем от лучших образцов своего времени и весьма робки в отношении к условности цвета.

Каковы взаимоотношения искусства и техники в работе оператора?

Работа оператора — это искусство через технику. Чем полноценнее техника, тем полноценнее искусство, и наоборот. По-прежнему самая большая наша проблема — недостаток качественной кинопленки.

Нужен ли оператору свой почерк, отличный от других стилей?

В идеале не нужен, потому что создатель стиля фильма и его главный автор — режиссер. Но у нас мало режиссеров, которые это могут. Порой возникает альтернатива — стиль оператора или вообще никакого стиля. Однако оператор должен остерегаться опасности тиражировать самого себя. И одновременно следить за изменчивым стилем эпохи, чтобы не отстать от общего процесса.

Какие фильмы вы снимаете наиболее охотно? Какой материал, тематика, жанр и стиль вас привлекают?

Менее всего хотелось бы работать в духе бытового псевдореализма. Мне нравится неоднозначность изображения, балансирование на грани нескольких разных реальностей. Очень большое значение в кино имеет «игра». Если кино воспринимать как тяжелую и серьезную работу — им заниматься не стоит. «Проделки сорванца» в этом смысле был благотворным фильмом. Мы великолепно «порезвились». Чувствовали себя детьми, чья любимая игра — съемки фильма. Каждый кадр, каждый эпизод рождался в безудержной игре, с детской несерьезностью, с неумной фантазией.

Расскажите, пожалуйста, как возникло визуальное решение отдельных эпизодов в «Проделках сорванца»? Например, своеобразный сиреневый свет в эпизоде ловли раков и позже, когда возвращались с ловли домой. Замедленные и ускоренные кадры? Краешек радуги, который отделяет реальный мир от мира воображения Эмиля?

Эффект голубой «американской ночи» казался мне исчерпанным вместе с фильмом «Оборотень Том». Случилось так, что перед началом съемок «Проделок сорванца» я видел во сне фантастический сиреневый свет. Ловля раков была самой объемной сценой в этом фильме, к тому же подобный свет весьма точно выражал ее общий настрой. Раздобыли соответствующие фильтры. Возможно, вы заметили, что, переключаясь с этим ночным эпизодом, в вечерних домашних сценах за окном тоже виден сиреневый сумеречный свет.

Соотношение между кадрами, снятыми рапидом и снятыми замедленно, на мой взгляд, точно и уместно только в эпизоде выдергивая Линоного зуба. Когда найден эффектный прием, важно им не злоупотреблять. Поэтому мне кажется, что фильм бы выиграл, если бы упомянутый эпизод остался единственным, выполненным подобным образом. Кадры с комендантшей богадельни, пожалуй, сами по себе экспрессивны и интересны, однако в целом фильму они придают пестроту. Мир воображения и фантазий Эмиля мы отделили от реальных событий, потому что так мы в тот момент это чувствовали, хотя в принципе я против резкого визуального разделения внутреннего мира человека и внешнего мира, скорее, я сторонник обратного.

В первом полнометражном художественном фильме Арвида Криевса «Игра» действие порой происходит на грани сна и действительности. В реальное восприятие главного героя Каспарса свободно проникают образы воображаемые, реальный мир плавно перетекает в сны наяву. Как возникли эти грезы Каспарса и, в частности, видение в парке с танцами и лебедями в пруду?

Видение в парке намеренно снято как дешевенькие «живые картины», чтобы показать персонажей несколько в ином плане. По существу, это коллективное видение, к тому же с элементами кича. Вообще в создании визуального образа этого фильма есть намеренное приближение к романтизированному кичу. Длинный кадр с танцем снимался в живописном Цесисе под музыку Мартиньша Браунса. Мы с режиссером чувствовали, чего хотим, однако конкретное воплощение долго не «являлось» и возникало в большой мере под влиянием французского художника-неоимпрессиониста Жоржа Сера.

Как вы достигли единого потока того особого переменчивого настроения, которым пронизан фильм «Малиновое вино», созданный в стиле классического детектива?

Это был мой первый фильм с таким количеством интерьерных съемок. Основную среду действия составлял комплекс из трех помещений. Однако любое помещение быстро исчерпывает свои возможности. Пришлось поломать голову, как в столь неблагоприятной среде создать стилистически единый фильм, который бы смотрелся с интересом. Весь фильм снят через диффузионные фильтры. Используя цветное освещение, удалось ненавязчиво слить воедино натуральный интерьер с павильоном. Чтобы достичь настроения, необходимого для фильма подобного жанра и стиля, мы много внимания уделяли вроде бы мелочам: чтобы в кадре постоянно что-то светилось или отсвечивало, чтобы «играли блеск» стекло или металл, светильники, свечи (не искали свету бытового применения). Все это не создается рациональным

придумыванием, вычислением и просто разумом всего не объяснить, что буквально «рождается» на съемочной площадке.

Было бы интересно услышать ваше мнение о сотрудничестве оператора с режиссером.

Легко работать с режиссером, чей способ мышления близок твоему. К примеру, я не раз работал с Арвидом Криевсом (снимал все его игровые фильмы, начиная с дипломной работы) и всегда это очень приятно. Криевс дает большую свободу оператору, потому что его творческое воображение никогда не опускается до бытового реализма. К тому же я знаю, что его интересует в кинематографе и литературе, это же захватывает и меня. Вообще же задача оператора — готовить режиссеру такой материал, какой ему нравится. При этом очень важно, что режиссер способен отобрать из предложенного оператором. Потому что оператор может дать фильму лишь столько, сколько режиссер способен взять.

А. Тарковский, конечно, был прав говоря, что даже очень хороший оператор снимает очень средне для плохого режиссера. Потому что понимает, что этот режиссер не сумеет взять предложенного оператором. Здесь дело может спасти материал, а также отношение к материалу режиссера и самого оператора. Если материал интересен и привлекает — может получиться (в виде исключения) и неплохой фильм.

На страницах «ТКТ» М. Агранович высказал мысль, что оператор в кино должен меняться, что он должен быть совершенно разным, если работает с разными режиссерами, а иногда, работая с одним и тем же режиссером, но снимая разные картины. Какое ваше мнение по этому поводу?

Я разделяю мнение Михаила Аграновича. Только бы я добавил, что это должно происходить бесознательно, как бы само собой. Ни в коем случае как разумом поставленная цель. Оператор при всей пластичности своего таланта не должен потерять самого себя.

А отношения оператора и художника, оператора и актера. Что в них самое важное?

С художником взаимопонимание особенно необходимо: он создает среду, которая либо способствует, либо мешает созданию задуманного художественного мира. Охотнее всего работаю с Василием Массом. Это художник, ответственно относящийся к мельчайшим мелочам в своей работе. Он даже сам добывает реквизит, которого не оказывается на студии. А главное — он прекрасно чувствует кино.

В отношениях актера и оператора со стороны первого необходимо послушание. Актрисы обычно это понимают. Чем больше актер работал в кино, тем оператору с ним легче. Актер с богатым опытом

работы дисциплинированнее, он ищет контакта с оператором, тогда и результат бывает хорошим. Ведь актер, кроме всего прочего, тоже один из элементов композиции кадра.

Вы, кажется, как и многие операторы, ощущаете сильную связь своей работы с живописью. Считаете ли вы, что кино принадлежит к искусству изобразительному?

Да, безусловно. Кино — это визуальное искусство, 80 % информации мы воспринимаем глазом. Разумеется, изображение — лишь один из элементов фильма. Однако элемент весьма существенный. Составные части фильма сами по себе представляют виды искусства. Актерское искусство. Музыка. И живопись. Только кинокадры не должны предстать отдельными, обособленными картинками. Между ними необходима связь. Она — в некоей открытости, незавершенности каждой. Я люблю общий план; считаю его самым выразительным в кино и, как Александр Княжинский, переживаю, что наши режиссеры боятся общих планов.

Кого вы считаете своими учителями в киноискусстве?

Тут я вновь должен сказать — живопись. Живопись в целом, разных эпох и направлений, различных национальных школ. Идеал же оператора, которого я мог бы считать для себя примером, с течением времени менялся. Как и многих в свое время, меня восхищал французский оператор «новой волны» Рауль Кутар, его раскованная камера и способность добиваться интересных результатов почти без помощи искусственного света. На нашей студии для меня большим авторитетом был Улдис Браунс. Всегда сильное впечатление производила работа итальянца Тонино Делли Колли, которая, на мой взгляд, являет собой яркий пример использования принципов живописи в искусстве экрана.

Как вы оцениваете приход в кино видеотехники?

Она весьма пригодилась бы в повседневной работе, чтобы проверить себя в ходе съемок фильма. По сравнению с кинофильмом у видеофильма все же меньше преимуществ. Главное — в отношении качества: в видео невозможно достичь того результата, что на негативе киноплёнки. Есть, разумеется, приемы, в сущности трюки, которые можно использовать только в видео и которые, к сожалению, кинооператору недоступны.

В чем, на ваш взгляд, специфика операторской работы при съемках телевизионного фильма?

Я считаю, что никакой специфики вообще нет и не должно быть. Разве что изображение примитивнее, чем на большом экране. Но это же не причина, чтобы при съемке отказываться от тонкостей! Телевизионный экран — это другой, отличный от киноэкрана, вид контакта. Об этом много писали и говорили. Могу только добавить, что, по моим наблюдениям, в телефильме не должно быть слишком крупного плана — лицо во весь экран — потому что не остается места для эмоции, которую должно передавать изображение. Парадоксально, но на большом экране многократно увеличенное человеческое лицо возражений не вызывает.

Должна ли работа оператора в фильме обладать самостоятельным качеством, привлекающим внимание зрителя?

В принципе — да. Хотя обычно зрители визуальной стороне фильма уделяют мало внимания. Интерес вызывает действие, то, что герои говорят, а как все это снято, для публики не имеет большого значения. Поэтому интересное изображение в кино зачастую остается незамеченным.

С Дависом Симанисом беседовала
кандидат искусствоведения
СИЛВИЯ ЛИЦЕ

Новые книги

ЗРИТЕЛЬНОЕ ВОСПРИЯТИЕ

Гибсон Дж. *Экологический подход к зрительному восприятию* / Пер. с англ. — М.: Прогресс, 1988. — 462 с. — Библиогр.: с. 437—442. — 2 р. 30 к. 12 800 экз.

В основе монографии лежит мысль о том, что не только элементарные ощущения, но и более сложные образы сознания строго детерминированы стимулами, т. е. экологическими воздействиями. На основе этого подхода анализируется внешняя информация для зрительного восприятия и сам процесс восприятия. Специальная глава посвящена восприятию неподвижных изображений и восприятию кинофильма.

ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ

Математические и технические проблемы восприятия изображений: Сборн. научн. трудов. — Новосибирск: Вычислительный центр СО АН СССР, 1988. — 111 с. — 50 коп. 450 экз.

Проблемы обработки изображений рассмотрены на примерах обработки аэрокосмической и картографической информации. В числе других исследуются вопросы создания анаглифических стереомоделей, выделения мелких деталей, линий заданной конфигурации.

Очин Е. Ф. *Вычислительные системы обработки изображений*. — Л.: Энергоатомиздат, 1989. — 133 с. — Библиогр.: 118 назв. — 55 коп. 12 000 экз.

Изложены принципы работы электронных цифровых и оптоэлектронных аналоговых вычислительных систем обработки изображений, основанных на единой теоретической базе представления обрабатываемых изображений и описания алгоритмов их обработки. Особое внимание уделено методам фильтрации, клеточной логике и соответствующим процессорам. Рассмотрены методы изготовления пространственных частотных фильтров с помощью ЭВМ и голографического оборудования.

Совершенство технических средств подготовки программ телевизионного вещания — безусловно важный фактор обеспечения совокупного высокого качества выходного продукта телепроизводства — готовой передачи. Однако не менее важно, чтобы эти средства были согласованы друг с другом в единой технологической цепи. В общем плане такая задача решается в рамках относительно новой теоретической дисциплины — системного анализа. При этом грамотный с системных позиций подход к техническому обеспечению производства требует сначала разработки технологии и только за тем определения состава и заказа на оборудование. Так в теории — в жизни все сложнее, в том числе и на наших телецентрах, где случайность подбора техники обусловлена множеством факторов. Эта ситуация не только не исключает, но и требует специальных исследований, цель которых в формировании более или менее оптимальной технологической цепи.

Об этих в общем-то элементарных вещах приходится напоминать потому, что раз за разом вскрываются факты традиционно пренебрежительного отношения к теоретическому обоснованию технологии производств — телевизионная в их числе. Скупой платит дважды — и когда, например, дозируют средства, отпускаемые на техническую реконструкцию телецентров, пусть и по самым объективным причинам, тем самым предопределяют его работу по «никакой» технологии. Что это ведет к значительному перерасходу средств, в том числе и валютных отчислений, к недостаточности в технической вооруженности производства видно даже по привилегированному ТТЦ.

До сих пор о монтаже «по копиям» на наших телецентрах

в лучшем случае только слышали. И кто скажет сколько же мы переплачиваем за аренду аппаратных видеомонтажа «позавчерашнего дня» в рублях, киловатах и человекочасах? А сколько потерь творческих? Ведь с малогабаритной, простой в обращении и куда более дешевой, чем наши «Кадры», техникой монтажа по копиям режиссер может работать и дома, не торопясь, интимно. И в этом есть отзвук нашего «бессистемного» подхода к технологии телепроизводства и ее материализации в техническом обеспечении.

Нельзя не упрекнуть в самоустранении ВНИИ телевидения и радиовещания, для которого проработка с позиций системного анализа вопросов технологии телепроизводства на крупнейших, крупных, не очень крупных и даже совсем маленьких телецентрах — в принципе не единую — должна стать делом № 1. Нельзя не сказать то же самое и в адрес нашего журнала, которому теме технологии кино- и телепроизводства следовало бы присвоить тот же номер. Можно было бы привести внушительный список объективных причин, объясняющий почему важная эта тема и для науки, и для профессионального журнала оказалась вне области повышенного внимания, но не это — главное.

В этом номере следующая за этой статьей завершает серию публикаций по технологии подготовки видеопрограмм со стереозвуком — для нашего вещания все еще дело будущего. Статья, публикуемая в этом номере, открывают другую «технологическую» серию, посвященную видеозаписи. Объективно — тема запоздавшая, но остающаяся весьма актуальной. Рассматриваемая в этой серии технология разработана совместно специалистами ВНИИТР и ТТЦ.

УДК 661.397.4

Технология создания ТВ программ средствами видеозаписи

Часть 1

Ю. В. ШЕПЕЛЕВ (ТТЦ им. 50-летия Октября), М. И. ХАРИТОНОВ (ВНИИТР)

Широкое применение аппаратуры видеозаписи при подготовке телепрограмм и передача их в эфир требуют совершенствования технологии создания ТВ программ. Работы в этом направлении, выполненные в 1984—1986 гг. на ТТЦ им. 50-летия Октября и ВНИИТРе, позволили создать единую технологию видеозаписи, обеспечивающую взаимозаменяемость видеофонограмм и улучшенное качество изображения при перезаписи и обмене ТВ программами. Основные результаты проведенных исследований были рассмотрены на трех региональных совещаниях в Алма-Ате, Киеве и Казани, организованных отделом «Телевидения» ГПТУ Гостелерадио СССР. Участники совещания (ведущие специалисты в

области видеозаписи более 100 телецентров) высказали единое мнение, что внедрение в ТВ вещание единой технологии видеозаписи резко повысит качество передач и эффективность использования аппаратуры. Предлагаемая статья, подготовленная авторами на основе докладов на этих совещаниях, — первая попытка систематизировать и обобщить немногочисленные работы, посвященные технологии создания ТВ программ средствами видеозаписи.

Разумеется, что технология создания телепередач зависит от имеющегося на телецентре оборудования. Рассматриваемая в статье технология рассчитана прежде всего на ТТЦ (хотя до сих пор полностью не внедрена) и крупные

радиотелецентры (РТЦ) с большим парком видеоманитофонов. Однако основные ее принципы целесообразно использовать и на других РТЦ. К этому надо добавить, что, несмотря на признанную актуальность, вопрос о внедрении единой технологии видеозаписи в полном объеме — все еще проблема обсуждаемая, но не работающая. Это только подчеркивает настоятельную необходимость обсуждения этой технологии в печати.

Развитие технологии создания телепередач

Первые передачи вещательного цветного ТВ, начатые у нас в стране в 1967 г. без видеозаписи, строились по технологии аналогич-

ной театральной, т. е. репетиция в зале, репетиция отдельных фрагментов в студии (трактовая репетиция) с возможностью их просмотра режиссером на экране ТВ приемника, трактовая репетиция сценария в целом и его режиссерский просмотр, «прогон» — окончательный просмотр, передача в эфир. При этом система СЕКАМ в основном обеспечивала получение у потребителя изображения необходимого технического качества. Снижение качества изображения из-за факторов, рассмотренных ниже, было в значительной степени ослаблено разумным выбором условий работы источников сигналов. Так, например, величина апертурной коррекции устанавливалась на уровне 75 % от черно-белого перепада на частоте 5 МГц, что резко уменьшало вероятность брака из-за помех, возникающих в кодере СЕКАМ. Проводилась тщательная установка света в студии, подбор декораций, выбор ракурсов и т. д. На этом этапе были так называемые, «бестрактовые репетиции», резко увеличивающие эффективность использования АСБ.

Следующим этапом явилось внедрение видеозаписи в технологический процесс создания ТВ программ, построенных также на базе «театральной» технологии. Первым видеоманитофоном, записывающим цветной ТВ сигнал, был «Кадр-1Ц» на телецентре на Шаболовке (1967). И тогда же была допущена первая технологическая ошибка, которая иногда совершается и сейчас. Она состоит в неправильной установке тока записи в видеоманитофоне (ВМ), который выбирался, исходя из получения максимального уровня воспроизводимого сигнала. Предполагалось, что при таком токе (он назывался оптимальным $I_{3\text{ опт}}$) обеспечивается запись с лучшими характеристиками. Процесс настройки ВМ выглядел несколько странно: при воспроизведении измерительной магнитной ленты (ЛИМ) с записью определенных испытательных сигналов (ИС) устанавливались регуляторы канала воспроизведения по минимуму искажений воспроизводимых ИС, затем отыскивались «оптимальные» для каждой видеоголовки токи, проводилась запись данных ИС (а чаще сигнала ГЦП СЕКАМ) и перестройкой регуляторов «АЧХ» и «Дифференциального усиления

(ДУ)», т. е. уходом от настройки по ЛИМ, добивались соответствия воспроизводимых сигналов записываемым, а также отсутствия эффекта «полосатости» изображения по каналам видеоголовок. Разумеется, что такая методика настройки ВМ не обеспечивала взаимозаменяемости видеофонограмм по электрическим параметрам и какой-либо предсказуемости качества воспроизводимого сигнала. Это объясняется не только зависимостью спектра записанного ЧМ сигнала от тока записи, срока службы видеоголовок, свойств магнитных лент, но и необходимостью введения в ряде случаев значительной коррекции АЧХ при воспроизведении, что ухудшает отношение сигнал/шум.

Другое технологическое упущение то, что на том этапе сигнал цветовой синхронизации (СЦС) играл роль сигнала испытательной строчки. Нетрудно показать [1], что из-за использования в видеозаписи ЧМ сигнала с низкой несущей частотой при воспроизведении СЦС в строке R возникает комбинационная поеха на частоте $f_n = 2f_0 - F = 6,1$ МГц (f_0 — частота несущей при передаче уровня черного; F — частота СЦС в строке R), которая попадает в полосу пропускания фильтра НЧ демодулятора. Это проявляется как увеличение примерно на 10—15 % размаха СЦС. Регулировкой АЧХ по первой и четвертой видеоголовкам, которые воспроизводят СЦС, уровень которого приводят под ГОСТ. Для устранения «полосатости» изображения аналогичную регулировку производят и по второй и третьей видеоголовкам. Однако при этом на 10—15 % уменьшается уровень сигнала цветности, что ухудшает его помехозащищенность. Следует отметить, что при перезаписи ТВ программ из-за эффекта «накопления» искажений уровень сигнала цветности может снижаться на 20—30 % и более. Таким образом, произвольность настройки канала изображения ВМ и неправильное использование СЦС в качестве эталонного уровня на частоте, близкой к цветовой поднесущей, приводит к абсолютной неопределенности характеристик записанных на магнитных лентах ТВ сигналов (видеофонограмм), т. е. создаваемой телецентром продукции. К сожалению, подобный метод работы все еще сохраняется на ря-

де телецентров и некоторых подразделений ТТЦ (например, аппаратных, работающих на эфир). Необходимо также признать, что фонд видеофонограмм редакций, составляющий в настоящее время на ТТЦ около 40 000 видеорулонов, записан в основном с указанными выше ошибками.

Дальнейшее развитие методов создания ТВ программ с использованием видеозаписи произошло при внедрении электронного монтажа видеофонограмм, что позволило перейти к технологии аналогичной технологии создания кинофильмов. Однако при киносъемке режиссер не может сразу увидеть результатов съемки, быстро оценить ту или иную сцену и смонтировать разные сюжеты. При использовании видеозаписи и оборудования АСБ стало возможным сразу наблюдать рабочую сцену с четырех-пяти ракурсов, провести репетицию, составить требуемые ракурсы во времени, сделать электронную риппроектию и т. д. Да и к тому же записать отработанные сцены для последующего монтажа. На период 1974—1975 гг. это казалось фантастичным.

Однако внедрение на телевидении технологии, близкой к кинематографической, достигается ценой значительного усложнения и удорожания оборудования, так как вместо кинокамеры, монтажного стола и других сравнительно дешевых технических средств необходимы дороги АСБ, аппаратные видеозаписи и электронного монтажа. Укрупненная технологическая схема (рис. 1) типового процесса создания ТВ программ на ТТЦ, соответствующая ныне действующей, имеет ряд технических этапов: подготовительный, съемочный, монтажно-тонировочный и заключительный.

Из рассмотрения на рис. 1 исключен подготовительный период (изготовление и установка декораций и т. д.), который в части подготовки оборудования практически остался таким же как для «живых» передач. К этому периоду относятся и установка света, которая при нормальном технологическом процессе должна быть «увязана» с последующими этапами работы.

Съемочный период состоит из видеозаписи ТВ сигналов от следующих источников:

● студийные ТВ камеры (запись из АСБ);

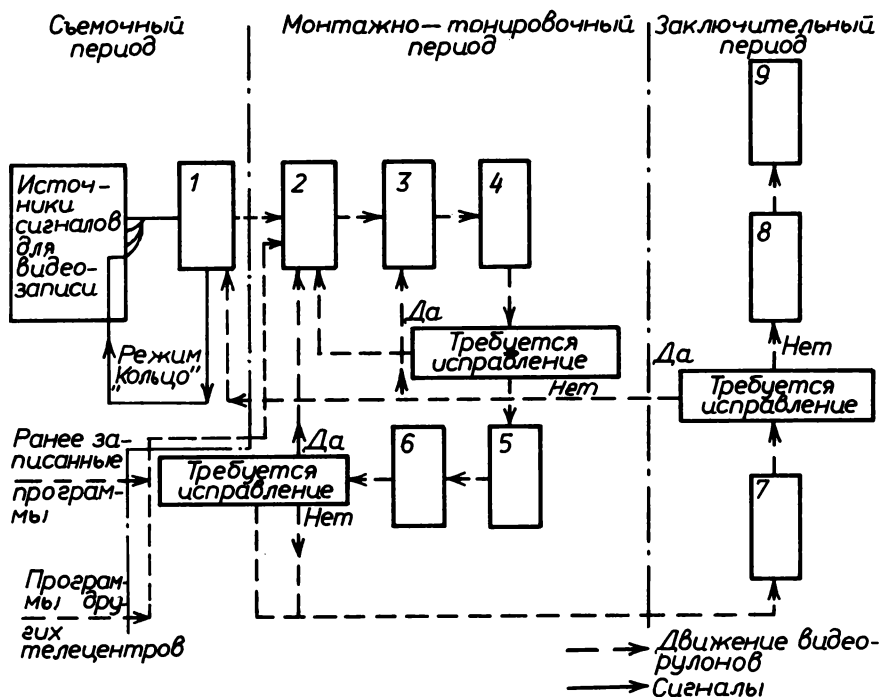


Рис. 1. Укрупненная схема типowego технологического процесса создания телепередачи:

аппаратные: 1 — видеозапись (запись); 2 — просмотра и составления монтажного листа; 3 — монтажа видеоряда (монтаж видеоряда); 4 — режиссерского просмотра; 5 — монтажа фонограмм (озвучивание); 6 — редакционного контроля; 7 — техконтроля (ОТК); 8 — перезаписи (изготовление техдублей); 9 — воспроизведения (эфир)

- телекинодатчики (запись из ТКА);
 - телекинодатчики;
 - передвижные ТВ станции (ПТС) с передачей сигнала на телецентр по радиорелейным или кабельным линиям или с записью ТВ сигналов с использованием передвижных средств видеозаписи;
 - аппаратно-программные блоки (АПБ), выдающие готовую программу (запись с эфира);
 - комплекты тележурналистской техники (ТЖК), возможен вариант передачи сигнала от воспроизводимого устройства видеозаписи ТЖК на телецентр по радиорелейной линии;
 - видеомэгнитофон (перезапись, возможна с преобразованием формата записи или системы цветного ТВ);
 - внешние источники: другие телецентры, сигналы которых передаются по междугородным или международным каналам связи.
- По видам записи исходных материалов видеозапись подразделя-

ется на запись передачи целиком; передачи целиком для последующего монтажа; отдельных фрагментов для последующего монтажа; с монтажом по ходу записи; перезапись, включая перезапись с использованием оборудования аппаратно-студийных блоков (АСБ, режим «кольцо») или с изменением формата записи или системы цветного ТВ; запись заставок, диапозитивов; киноматериалов; дикторов; титров для последующего монтажа с использованием микшерного оборудования (канала титров); материалов для последующего использования при совместной работе средств видеозаписи с оборудованием рирпроекции или видеоэффектов.

В будущем может появиться «многокамерная видеозапись», имеющая своих сторонников, считающих этот вид записи весьма перспективным. Не следует, однако, проводить аналогию между «многокамерной съемкой», признанной перспективной для кинопроцесса, при которой кинокамеры работали так же, как сейчас работают телекамеры (последовательно по команде режиссера) и «многокамерной видеозаписью», предполагающей одновременную запись фрагментов на несколько видеолент (различные планы, ракурсы) для последующего отбора наиболее удачных. Этот процесс потре-

бует резкого возрастания числа технических средств записи и особенно монтажа. Представляется целесообразным внедрить этот метод только для вполне определенных передач (массовых сцен, сюжетов со зрителями, неподготовленных специально для ТВ съемки).

Монтажно-тонировочный период первоначально осуществлялся прямым переключением крупных фрагментов телепередачи (монтаж с поста на пост) и методом записи в режиме «продолжение» к ранее записанным новым сюжетам, получаемым из студии. Выход в эфир осуществлялся с тех же видеомэгнитофонов, на которых производилась запись, что в значительной степени снижало требования к взаимозаменяемости видеомэгнитофонов.

В дальнейшем монтажно-тонировочный период распадается на ряд этапов:

- режиссерский просмотр и составление монтажного листа;
- предварительный электронный монтаж видеоряда;
- озвучивание;
- чистовой электронный монтаж видеофонограмм.

Один из основных этапов этого периода — создание видеоряда — видеоряда, содержащей запись сюжетов в определенном порядке и с заданными видами переходов от сюжета к сюжету (например, с помощью микшеров, спецэффектов и др.). Для реализации этого в 1976 г. на ТТЦ были введены аппаратные монтажные с расширенными возможностями: микширование, спецэффекты, рирпроекции, в дальнейшем эффекты «электронной линзы» и зеркального поворота изображений, наложение титров, совместное использование нескольких эффектов и др.

В заключительном периоде контролируется качество записанных видеофонограмм и они перезаписываются для изготовления техдублей. После этого видеорулоны поступают в аппаратные воспроизведения для передачи ТВ программ в эфир.

Для успешной реализации рассмотренного процесса, в котором возможны комбинации различных работ с различными источниками необходимы:

- взаимозаменяемость видеофонограмм по электрическим параметрам, что требует идентичной настройки всего парка видеомэгни-

тофонов, обеспечивающей минимизацию искажений воспроизводимых сигналов;

● критерий, объективно отражающий качества сигнала на отдельных этапах процесса (так как характеристики сигналов от отдельных источников могут отличаться);

● специализация аппаратных видеозаписи.

При выполнении этих условий получение телепередачи с заданным техническим качеством в значительной степени зависит от качества источников сигналов. Технический контроль качества также имеет смысл при правильной и идентичной настройке видеомагнитофонов в аппаратных 1, 3, 5. В процессе монтажа [3] необходимо быть уверенным, что включенные в телепередачу материалы не только будут воспроизведены с требуемым качеством на выходе телецентра 9 (его необходимо также объективно оценивать), но и у потребителя. Изготовление техдублей 8 также возможно при условии, что процесс монтажа 3 сохранил запас качества, достаточного для перезаписи и воспроизведения в режиме взаимозаменяемости.

Взаимозаменяемость ВМ и видеogramм. Использование ЛИМ для настройки ВМ

Одно из важнейших требований к ВМ — способность воспроизводить видеogramмы, записанные на других одноступенчатых ВМ с сохранением заданного уровня качественных показателей, т. е. обеспечить взаимозаменяемость аппаратуры и записанных на ней видеogramм [2]. Взаимозаменяемость требует идентичности характеристик одноступенчатых звеньев ВМ и прежде всего канала магнитной записи — воспроизведения (МЗВ). Поскольку технологически это трудно выполнимо в видеозаписи используется исключительно режим, так называемой, неполной взаимозаменяемости с применением ряда регулировок в канале воспроизведения, а иногда и записи. При этом можно получить требуемое качество изображения при более грубых допусках на характеристики отдельных элементов канала МЗВ, в частности, блока вращающихся видеоголовок. Применение такого режима оправданно также и тем, что ВМ имеет ряд узлов и элементов, требующих дополнительной регули-

ровки в процессе эксплуатации в дополнение к высокой точности в процессе изготовления в производстве. К ним относятся сменные изнашиваемые видеоголовки, а также магнитные ленты, основные параметры которых (точность расположения видеоголовок по окружности диска, ориентация рабочего зазора видеоголовки по азимуту, размеры полюсных наконечников и глубина рабочего зазора видеоголовки, физические и электромагнитные свойства магнитных лент и др.) в значительной степени определяют качество работы ВМ и записываемых видеogramм. Почти все эти параметры контролируются при изготовлении, однако без соответствующей настройки и регулировки каналов воспроизведения и записи в процессе эксплуатации, разброс записываемых видеogramм будет значительным. Для этого в канале изображения ВМ имеется ряд оперативных регуляторов, например регуляторы АЧХ, дифференциального усиления (ДУ) и др. Однако порой неоправданно большой диапазон регулировки, а также отсутствие до недавнего времени четкой методики и технических средств для их оптимальной установки, отрицательно сказывалось как на взаимозаменяемости ВМ, так и видеogramм. В первом случае это позволяло при изготовлении ВМ взаимно компенсировать схемные дефекты и неточности заводской настройки блоков канала записи и воспроизведения. Во втором случае приводило к значительному разбросу видеogramм по электрическим параметрам (по АЧХ и ДУ соответственно до 3 дБ и 5—10%), который «накапливался» при перезаписи. Такое положение сложилось из-за неправильного использования для настройки ВМ измерительных магнитных лент, а также недостатков самих ЛИМ, которые по указанным выше причинам имели большой разброс по электрическим параметрам. Проведенные исследования позволили разработать новые ЛИМ (50ЛИМВ39И), свободные от этих недостатков, а также методику настройки ВМ с их помощью [3]. ЛИМ используется для установки оперативных регуляторов канала изображения ВМ для записи «стандартных» видеogramм, которые должны воспроизводиться на любом другом ВМ без подстройки канала воспроизведения с установ-

ленными для этого ВМ уровнем качественных показателей. При этом гарантируется идентичность видеogramм, несмотря на производственный разброс видеоголовок, магнитных лент и других звеньев канала изображения. Кроме этого, можно оценить качество самих видеogramм без привлечения специальной аппаратуры для измерения параметров сигналогаммы (намагниченности носителя и закона ее изменения). Это можно сделать косвенно, путем сравнения сигналов, воспроизводимых с ЛИМ, и проверяемой видеogramмы. Таким образом ЛИМ — своеобразный эталон, предназначенный для идентичной настройки всего парка ВМ и записи «стандартных» видеogramм.

Какие-либо отклонения параметров ВМ или видеogramм от заданных норм свидетельствуют о неисправности аппаратуры, диагностика которых возможна с помощью ЛИМ. При таком подходе к назначению и использованию ЛИМ они могут содержать минимальный набор испытательных сигналов (ИС) для настройки имеющихся в канале изображения регуляторов. Поскольку регуляторы АЧХ и ДУ обычно влияют друг на друга, необходимо после подстройки любого из них проверять оба параметра, сводя неравномерность АЧХ и ДУ к минимуму. Для удобства настройки предложен комбинированный ИС, представляющий собой чередующиеся через ТВ строку сигналы для проверки АЧХ и ДУ [3], раздельно контролируемые по каналу каждой видеоголовки осциллографом с выделением ТВ строк. Использование комбинированного ИС исключает необходимость неоднократного воспроизведения ЛИМ, что требуется при раздельной записи ИС, увеличивает срок службы ЛИМ и сокращает до нескольких минут время, затрачиваемое на настройку канала воспроизведения.

В отличие от ЛИМ, используемых в звукозаписи, невозможно точно нормировать характеристики самих ЛИМ для видеозаписи. Довольно часто ЛИМ разных изготовителей (предназначенные для одного и того же типа аппаратуры) несколько отличаются друг от друга, так как при их изготовлении использовались разные магнитные ленты, видеоголовки и т. д. При обмене ТВ программами между орга-

низациями, использующими разные ЛИМ, могут возникнуть различия в настройке ВМ. Поэтому целесообразно использовать «настроечный рекорд» с ИС, записываемыми непосредственно перед программой. Применение настроечного ракорда целесообразно и при обмене видеogramмами между телецентрами, использующими ЛИМ одного изготовителя, так как позволяет проконтролировать качество записи и при необходимости наилучшим образом настроить канал воспроизведения. Датчик электронного настроечного ракорда, применяемый на ТТЦ [3], формирует набор сигналов для отдельного измерения основных параметров канала изображения по каждой из четырех (двух или одной) видеоголовок. Эти сигналы поступают на вход коммутационных схем в АЦ комплекса и подаются в аппаратные видеозаписи по наборным рабочим линиям. Цикл повторения сигналов составляет 65 с, из которых: 40 с — таблица ИС (для проверки АЧХ, ДУ, импульсной характеристики, передаваемые в определенных ТВ строках); 20 с — сигнал ГЦП; 5 с — сигнал «черного» поля.

Процесс настройки канала изображения ВМ с помощью ЛИМ состоит в следующем. Сначала при воспроизведении сигнала с ЛИМ регулируется и настраивается канал воспроизведения, обеспечивающие минимальные искажения ИС, записанных на ЛИМ. Затем после нескольких пробных записей, добиваются требуемых параметров выходного сигнала при воспроизведении собственной видеogramмы. Настройка канала записи состоит в определении оптимального тока и установке оперативных регуляторов (ток записи, иногда коррекция АЧХ) в положение, обеспечивающее получение видеogramмы, которая соответствует ЛИМ по всем основным параметрам.

Возможность использования регулировки тока записи I_3 для обеспечения идентичности видеogramм основана на изменении АЧХ тракта МЗВ при изменении тока I_3 . На рис. 2 показаны зависимости амплитуды цветовой поднесущей $U_{цв}$, ДУ и отношения сигнал/шум от I_3 . Отношение сигнал/шум изменено путем усреднения по всему полю изображения, а для оценки его изменения по каждой из видеоголовок приведены зависимости изменения уровня воспроизводимого

видеоголовками сигнала E_n от тока записи. При этом за нулевую точку отношения сигнал/шум (0 дБ) принят уровень, соответствующий установке оптимального по воспроизводимому сигналу тока записи $I_{3\text{ опт}}$; за нулевой уровень амплитуды цветовой поднесущей — размах сигнала ВЧ насадки на уровне черного при воспроизведении ИС для проверки ДУ ЛИМ. Из этих графиков видно, что разница в уровне цветовой поднесущей при установке оптимального по максимуму воспроизводимого сигнала тока записи для каждой видеоголовки достигает 2—3 дБ. Эта разница в случае перезаписи программ будет накапливаться и может в третьей копии достигнуть значительной величины, поэтому, если ее корректировать только при воспроизведении, могут возникнуть большие дифференциальные и другие искажения. Для устранения различий цветовой поднесущей, а следовательно, и результирующей АЧХ канала МЗВ, необходимо установкой тока записи обеспечить соответствие уровней цветовой поднесущей при воспроизведении номинальному, т. е. равномерной АЧХ. Возможное при этом снижение «отдачи» видеоголовок из-за отклонения тока от оптимального не приводит к заметному ухудшению отношения сигнал/шум, так как при достаточно большой «отдаче» оно определяется в основном шумами магнитной ленты. В некоторых моделях студийных ВМ формата С предусмотрена регулировка АЧХ канала записи, позволяющая устранить различие каналов записи без отклонения от оптимального по отдаче тока записи. Критерием правильности установки регуляторов записи канала записи в этом случае является совпадение с ЛИМ по АЧХ, ДУ и максимальный уровень воспроизводимого сигнала.

Полагая, что откликом канала записи и одновременно воздействием канала воспроизведения является остаточный магнитный поток видеogramмы (ВГ), рассмотренную процедуру настройки можно записать в символическом виде

$$\begin{aligned} \text{ВГ}_{\text{лим}} = \text{ВГ}_3 \rightarrow U_{\text{вос } l/l_3} (K_3 = \text{var}) \rightarrow \\ \rightarrow U_{\text{вых}} (\alpha_{1/l_3}, \dots, \alpha_{n/l_3}) \\ \text{ВГ}_l (K_3 = \text{var}) \rightarrow U_{\text{вос } l/l} \rightarrow \\ \rightarrow U_{\text{вых}} (\alpha_{1/l}, \dots, \alpha_{n/l}), \end{aligned} \quad (1)$$

где $U_{\text{вос}}$ — воспроизводимый сиг-

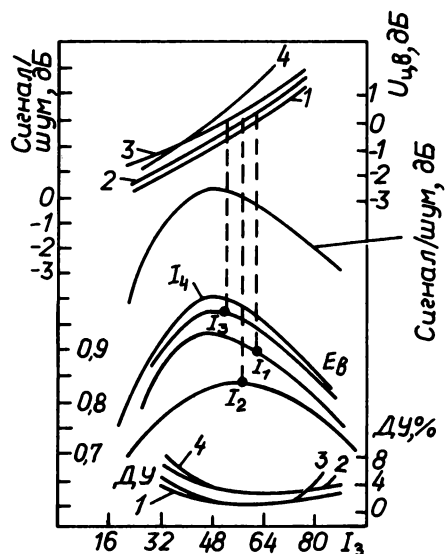


Рис. 2. Зависимость уровня цветовой поднесущей, отношения сигнал/шум, уровня воспроизводимого сигнала и дифференциального усиления от изменения тока записи:

1—4 — номера видеоголовок

нал на выходе корректора АЧХ тракта МЗВ; $U_{\text{вых}}$ — сигнал на выходе ВМ; $\alpha_1, \dots, \alpha_n$ — показатели качества воспроизводимого изображения; индекс l/ε означает, что на l -м ВМ воспроизводится эталонная ВГ — ЛИМ.

Если $\alpha_{1/l/\varepsilon} = \alpha_{1/l}, \dots, \alpha_{n/l/\varepsilon} = \alpha_{n/l}$, то обычно полагают, что $\text{ВГ}_l = \text{ВГ}_3$, т. е. записана «стандартная» видеogramма. Однако соответствие параметров $\alpha_1, \dots, \alpha_n$ не всегда означает идентичность ВГ_l и ВГ_3 , так как характер искажений при воспроизведении собственной и «чужой» видеogramмы неодинаков. Все погрешности, влияющие на отклонение АЧХ канала МЗВ от эталонной (разброс электромагнитных и конструктивных параметров видеоголовок, магнитных лент, их неправильное пространственное расположение относительно друг друга и другие), удобно разделить на две группы:

- погрешности не компенсируемые (А);
- погрешности полностью или частично компенсируемые (Б).

Покажем, что регулировки в канале воспроизведения и записи позволяют компенсировать только те погрешности, которые проявляются при воспроизведении как своей, так и «чужой» видеogramм. Рассмотрим процесс настройки двух ВМ по ЛИМ, причем так как

видеограмма зависит от характеристик канала записи, будем оперировать с АЧХ канала записи. При воспроизведении эталонной видеограммы на l -м ВМ АЧХ канала МЗВ (после корректора АЧХ тракта МЗВ) равна

$$K_{0\ l/\varepsilon} = K_{3\ \varepsilon} K_{\text{кор}\ 3\ \varepsilon} K_{B\ l/\varepsilon} K_{\text{кор}\ B\ l/\varepsilon}, \quad (2)$$

где $K_{3\ \varepsilon}$, $K_{B\ l/\varepsilon}$ — АЧХ каналов записи и воспроизведения; $K_{\text{кор}\ B\ l/\varepsilon}$ — АЧХ корректора в канале воспроизведения; $K_{\text{кор}\ 3\ \varepsilon}$ — отображает изменение АЧХ канала записи (в зависимости от тока записи или специального корректора АЧХ). Предположим, что из-за действия факторов второй группы канал воспроизведения l -го ВМ отличается от эталонного, т. е. $K_{B\ l/\varepsilon} = K_{B\ l/\varepsilon}$. Регулирующей коррекции $K_{\text{кор}\ B\ l/\varepsilon}$ добиваются такой сквозной АЧХ K_0 , чтобы искажения выходного сигнала были минимальны. При этом

$$K_{\text{кор}\ B\ l/\varepsilon} = \frac{K_0}{K_{3\ \varepsilon} K_{\text{кор}\ 3\ \varepsilon} K_{B\ l/\varepsilon}} \quad (Б)$$

С учетом (2) АЧХ канала МЗВ при воспроизведении собственной видеограммы

$$K_{0\ l/l} = \frac{K_{3\ l} K_{\text{кор}\ 3\ l}}{K_{3\ \varepsilon} K_{\text{кор}\ 3\ \varepsilon}}. \quad (3)$$

Из (3) следует, что при $K_{\text{кор}\ 3\ l} = \frac{K_{3\ \varepsilon} K_{\text{кор}\ 3\ \varepsilon}}{K_{3\ l}}$ канал записи l -го ВМ идентичен эталонному ВМ.

Рассматривая аналогично настройку k -го ВМ, а затем комбинацию — видеограмма l -го воспроизводится на k -м ВМ, или, наоборот, нетрудно убедиться, что $K_{0\ k/l} = K_0$, т. е. факторы второй группы не ухудшают взаимозаменяемость.

Погрешности первой группы проявляются при воспроизведении «чужой» и не проявляются при воспроизведении собственной видеограммы. Рассматривая процесс настройки по ЛИМ l -го и k -го ВМ, а затем воспроизведение видеограммы l -го на k -м ВМ, получим для АЧХ канала МЗВ

$$K_{0\ k/l} = K_0 \delta K_0, \quad (4)$$

где $\delta K_0 = \frac{K_{B\ l/\varepsilon}(A) K_{B\ k/l}(A)}{K_{B\ k/\varepsilon}(A)}$. Таким

образом, несмотря на использование ЛИМ, АЧХ отличается от требуемого вида на значение δK_0 , что отрицательно сказывается на взаимозаменяемости.

К первой группе относится ряд факторов, среди которых следует

выделить азимутальные перекосы в установке видеоголовок, а также различные дефекты их рабочих зазоров. Расчеты по оценке влияния азимутальных перекосов на показатели качества в режиме взаимозаменяемости показывают [4], что азимутальные перекосы в ВМ формата Q должны быть не более 0,15, а в ВМ формата C — не более 0,08.

Отрицательно сказываются на взаимозаменяемости дефекты сердечника магнитной головки: непараллельность граней рабочего зазора (РЗ), а также его шероховатость, приводящая к случайным изменениям ширины РЗ и к искривлению его средней линии, вызывающим нарушение синфазности намагничивания по ширине строчки записи. Если при записи и воспроизведении используется одна и та же видео головка, то ввиду совпадения характера искривления средней линии РЗ дополнительных волновых потерь не возникает. При использовании отдельных видео головок записи и воспроизведения из-за несовпадения характера искривления средних линий РЗ синфазность элементарных (по ширине строчки записи) потоков в сердечнике воспроизводящей видео головки нарушается, что сопровождается увеличением волновых потерь. На практике средние линии РЗ могут быть искривлены как у воспроизводящей, так и у записывающей видео головок. Если среднеквадратические отклонения средних линий РЗ от прямой линии соответственно равны σ_3 и σ_B и искривления средних линий РЗ в головках записи и воспроизведения некоррелированы, то изменение АЧХ канала МЗВ определяется выражением [3]

$$\frac{K_{0\ k/l}}{K_0} = \exp \left[- \frac{2\pi^2}{\lambda^2} (\sigma_{l/k}^2 + \sigma_{l/\varepsilon}^2 - \sigma_{k/\varepsilon}^2) \right], \quad (5)$$

где λ — длина волны записи.

Расчет качественных показателей воспроизводимого изображения с использованием (5) показывает что для ВМ формата Q они не превышают требуемых норм, если среднеквадратическое отклонение средней линии РЗ видео головки не превышает 0,15—0,17 мкм, а для формата C — 0,08—0,1 мкм. Таким образом, существуют принципиальные погрешности в настройке канала изображения.

Очевидно, что точность настройки ВМ в соответствии с процедурой (1) в значительной степени определяется качеством изготовления самих ЛИМ и сохранностью ее параметров в процессе эксплуатации. Поэтому при разработке ЛИМ большое внимание уделено их идентичности по электрическим параметрам. Для этого, в частности, проверка изготовленных рабочих ЛИМ производится с помощью образцовой ЛИМ, служащей эталоном [3].

При многократном использовании одной ЛИМ возможно появление двух основных дефектов: увеличение количества выпадений и изменение параметров записанных испытательных сигналов из-за неравномерности стирания составляющих спектра ЧМ сигнала при соприкосновении ЛИМ с элементами ЛПМ, обладающими некоторой остаточной намагниченностью. Если первый дефект легко контролируется визуально, то второй можно практически обнаружить только сравнением испытательных сигналов на выходе ВМ при воспроизведении старой («подтертой» ЛИМ) и новой ЛИМ. Частичное стирание видеограммы обычно приводит к ухудшению отношения сигнал/шум, возникновению ДУ, подъему АЧХ (непропорциональное уменьшение амплитуды несущей по сравнению с нижней боковой ЧМ сигнала увеличивает индекс модуляции) и, следовательно, к ошибкам в настройке ВМ. Проведенные измерения показали, что срок службы ЛИМ обычно составляет несколько десятков прогонов и зависит от качества самой магнитной ленты и правил ее эксплуатации.

Интенсивный износ полюсных наконечников особенно в ВМ, в которых применяются металлические видео головки с большим контактным давлением «лента — видео головка», изменяет в течение срока службы механические и электромеханические свойства видео головок, что в конечном счете отражается на параметрах канала изображения. На рис. 3 приведены зависимости оптимального тока записи (определенного по максимуму отношения сигнал/шум), уровня воспроизводимого ЧМ сигнала и отношения сигнал/шум от степени износа видео головок, оцениваемой по глубине рабочего зазора [5]. Из характеристик видно, что ток записи

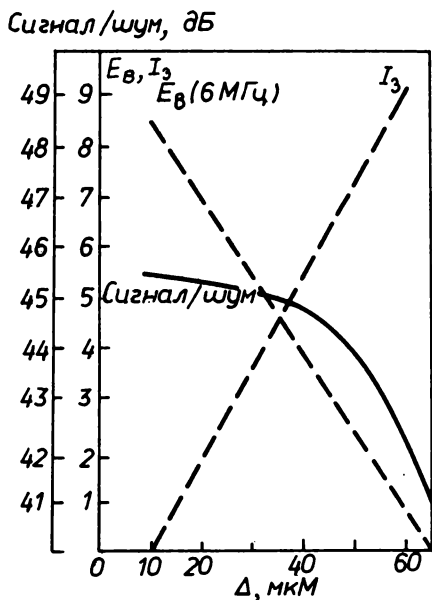


Рис. 3. Изменения тока записи I_3 , уровня воспроизводимого сигнала E_3 и отношения сигнал/шум в зависимости от глубины рабочего зазора видеоголовок

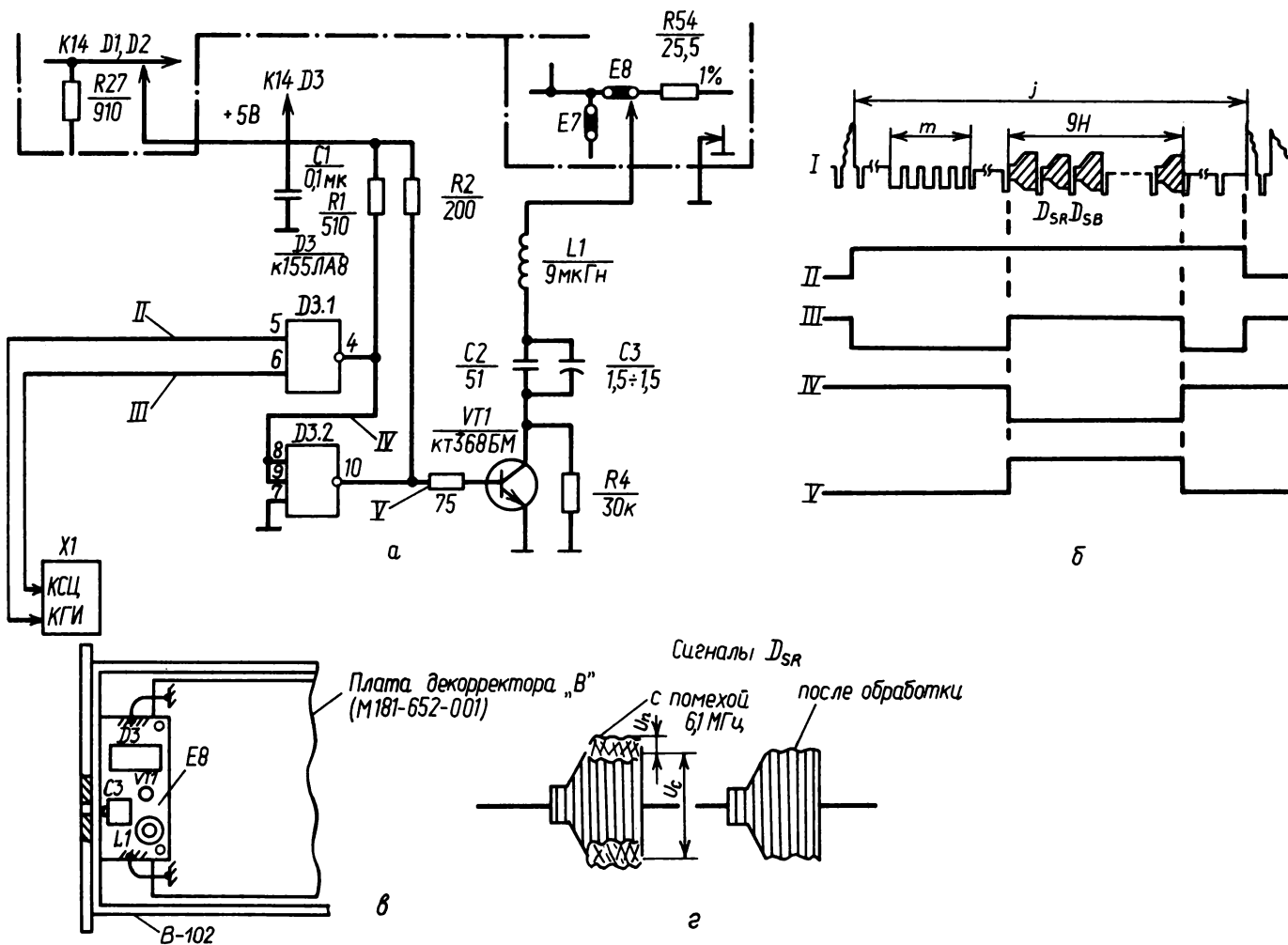
изменяется пропорционально уменьшению глубины рабочего зазора. Значительное изменение I_3 требует достаточно частой его проверки и регулировки, так как он влияет на основные параметры воспроизводимого сигнала (см. рис. 2). Периодичность проверки I_3 определяется допустимым отклонением АЧХ и ДУ от ЛИМ. В начале эксплуатации блока вращающихся видеоголовок скорость их износа довольно велика, однако влияние тока записи на АЧХ незначительно. В середине и в конце срока службы видеоголовок скорость износа падает, но возрастает критичность выбора тока записи по АЧХ и ДУ из-за уменьшения абсолютного значения тока.

Учитывая изложенное была разработана подробная инструкция, регламентирующая порядок и периодичность настройки канала изображения ВМ по ЛИМ [3]. Инструкция написана применительно к ВМ «Кадр-ЗПМ», составляющим в настоящее время основную часть парка ВМ, находящихся в эксплуатации на телецентрах.

Опытная проверка новой методики настройки ВМ выявила ряд моментов, затрудняющих ее внедрение на телецентрах. Основные из них состоят в том, что блоки видео-

Рис. 4. Принципиальная схема компенсатора муара и эпюры сигналов, поясняющие его работу:

а — принципиальная схема; б — осциллограммы сигналов; в — схема установки радиоэлементов; г — фрагменты сигнала D_{SR} ; 1 — фрагмент ЦТВ сигнала; II — кадровый гасящий импульс (КГИ); III — кадровый стробимпульс сигнала цветоопознавания (КСЦ); IV, V — эпюры сигналов



головок пригодны для записи по новой методике только через 20—30 ч работы и что при перезаписи увеличивается размах сигнала цветовой синхронизации в красной (R) строке, приводящей к нарушению требований ГОСТ на параметры ТВ сигнала. Проведенные исследования показали, что трудности с подбором тока записи при работе с новыми видеоголовками вызваны не какими-то принципиальными ограничениями в тракте магнитной записи — воспроизведения, а малым током записи, поступающим в видеоголовку, который недостаточен для эффективного намагничивания носителя записи. Для установки оптимального тока при работе с новыми видеоголовками необходимо примерно на 20—40 % повысить амплитуду сигнала на выходе усилителя записи. Это можно сделать, например, увеличив уровень сигнала на выходе ЧМ модулятора и коммутатора записи. Причем необходимо обратить внимание на то, что увеличение уровня ЧМ сигнала не сопровождалось заметными нелинейными искажениями. Возможна также «приработка» новых видеоголовок в течение 20—30 ч в ВМ, работающих в режиме воспроизведения.

Увеличение размаха сигнала цветовой синхронизации (СЦС) связано с комбинированной помехой («муаром»), возникающей из-за невозможности полного разделения видео и ЧМ сигналов в терминологии [1]. Обычно в полосу пропускания фильтра НЧ демодулятора попадает комбинационная помеха с частотой $f_n = 2f_0 - 3F$, где f_0 , F — соответственно частота несущей

и цветовой поднесущей при передаче определенного цвета. Однако при действии СЦС в строке R расстановка частот такова ($f_0 = 7,8$ МГц; $F = 4,75$ МГц), что в полосу фильтра НЧ попадает более интенсивная комбинационная помеха размахом 50—60 мВ с частотой $f_n = 2f_0 - 2F = 6,1$ МГц. Эта помеха взаимодействует с СЦС, что проявляется как увеличение его размаха, накапливающееся при каждой перезаписи.

Для подавления комбинационной помехи предложено ввести в блок В-102 (М181-652-003) видеоманитофона «Кадр-ЗПМ» компенсатор муара на основе коммутируемого режекторного фильтра, настроенного на частоту 6,1 МГц. Принципиальная схема компенсатора и эпюры сигналов, поясняющие его работу, приведены на рис. 4. Режекторный фильтр, включаемый только на время действия СЦС (в интервале 9Н), осуществляет подавление помехи на 25—30 дБ, и она становится практически незаметной. Предложенная доработка блока В-102 отличается простотой и легко может быть проведена в эксплуатационных условиях.

Другое техническое решение, позволяющее устранить искажения СЦС, предложено сотрудником ТТЦ А. В. Дорошенко. Оно основано на обработке СЦС в соответствии с [6] путем пропускания его через фильтр «антикlesh», ограничитель, корректор, содержащий фильтр «кlesh» и полосовой фильтр. На выходе фильтра «антикlesh» устраняется коррекция, заложенная в сигнал цветности, что позволяет в ограничителе достичь

одинаковой степени ограничения СЦС. С выхода ограничителя сигнал поступает на корректор, где вновь вводятся стандартные предискажения в сигнал цветности. Здесь же предусмотрена регулировка уровня СЦС. В полосовом фильтре подавляются побочные гармоники сигнала, возникшие после его ограничения. Данный способ, хотя и требует изготовления целой печатной платы (они изготовлены ОП ВНИИТР и разосланы на телецентры), позволяет не только устранить помеху в СЦС, но и стабилизировать его амплитуду.

Литература

1. Гончаров А. В., Харитонов М. И. Канал изображения видеоманитофона.— М.: Радио и связь, 1987.
2. Гончаров А. В., Харитонов М. И. Использование измерительных лент для настройки видеоманитонов.— Техника кино и телевидения, 1985, № 2, с. 29—34.
3. Отчет ВНИИТР 3-119-86. Разработка и внедрение в ТВ вещание усовершенствованной технологии видеозаписи для обеспечения взаимозаменяемости видеофонограмм. Гос. рег. № 01.86.0136886.— М.: ВНИИТР, 1986.
4. Рудман В. И., Дохновский М. И. Влияние перекосов магнитных головок на взаимозаменяемость видеограмм.— Техника кино и телевидения, 1986, № 5.
5. Еремин Н. М., Аффрин М. И., Литупенко А. Н. Срок службы и характеристики износа видеоголовок.— Техника кино и телевидения, 1986, № 7.
6. Штейн А. Б., Катаев С. И. Устройство для обработки цветного телевизионного сигнала, кодированного по системе СЕКАМ для видеоманитонов. А. с. № 254559.— БИ, 1969, № 32.

УДК 681.84.087.7:621.397.13+621.397.43.006:681.84.087.7

Особенности построения технологических схем озвучивания видеопрограмм со стереозвуком

Л. С. ЛЕЙТЕС, О. А. ИВАНОВА, Е. Г. КОЛОСКОВ, А. С. КРУПКИН, В. В. МЕЛЕХОВ
(Телевизионный технический центр им. 50-летия Октября)

Значительная часть всех видеопрограмм с монозвучием (до 70 %), смонтированных в аппаратных монтажах видеозаписей (АМВ), проходит озвучивание в специализированных аппаратных монтажах фонограмм (АМФ). Можно с уверенностью предположить, что доля видеозаписей со стереозвучием с озвучиванием

еще более возрастет. Действительно, кроме специфики стереосигнала, существенно новым в технологии озвучивания видеопрограмм со стереозвучием является необходимость обеспечения соответствия стереозвука ТВ изображению в видеопрограмме, т. е. зрительный образ не должен входить

в противоречие со звуковой информацией передачи [1]. По этой причине повышается роль звукорежиссера, проводящего озвучивание видеопрограммы со стереозвучием. Процесс озвучивания становится более сложным, кропотливым и дорогостоящим.

С помощью технических средств

озвучивания видеопрограмм со стереозвуком должны выполняться основные технологические процессы: речевое озвучивание, дублирование, шумовое озвучивание, запись музыкальных фонограмм из студии, перезапись синхронных и несинхронных музыкальных, шумовых и речевых фонограмм.

Простейшее озвучивание видеопрограмм со стереозвуком в АСБ

Для озвучивания программ несложных форм, как и при озвучивании видеопрограмм с монозвучием (рис. 1), сначала с первого видеомagneтoфона (ВМ) производится перезапись исходной фонограммы с основного видеорулона на 6,3-мм магнитную ленту первого звукового магнитофона. Затем проводятся репетиции озвучивания с использованием техдубля видеорулона второго ВМ. Окончательно звуковая программа формируется (исходная фонограмма с первого магнитофона + программа с микрофона студии + фонограмма фоновой музыки или шумов со второго магнитофона) на пульте звукорежиссера АСБ одновременно с вписыванием озвученной программы в основной («мастер») видеорулон первого ВМ. Более точно (по коду) вписывание озвученной фонограммы и при меньшем числе трактовых репетиций потребует при использовании оборудования АСБ, имеющего в своем составе синхронные двухканальные (стереофонические) магнитофоны.

По аналогичной схеме можно проводить озвучивание, установив в аппаратной АСБ переносные ВМ вместо использования аппаратной видеозаписи.

Рис. 1. Технологическая схема проведения озвучивания видеопрограмм наиболее простых форм в АСБ:

1 — цветной монитор; 2 — пульт звукорежиссера; 3 — стереомагнитофон; 4 — пульт управления

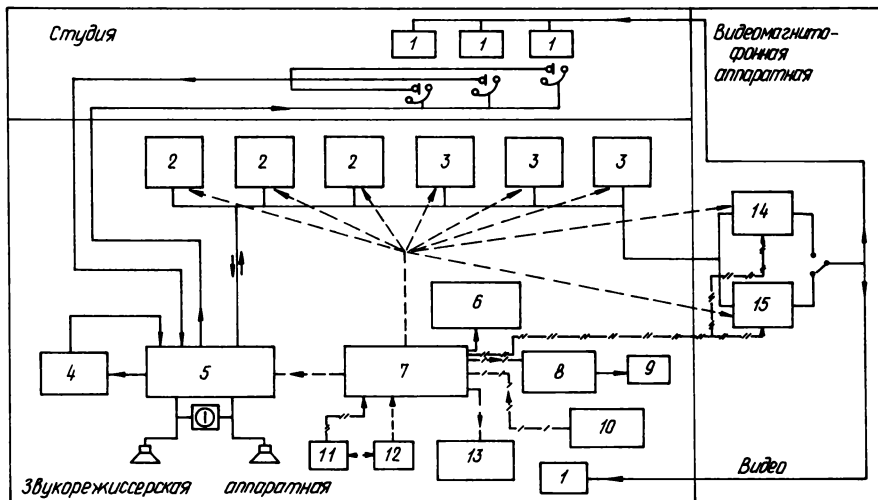
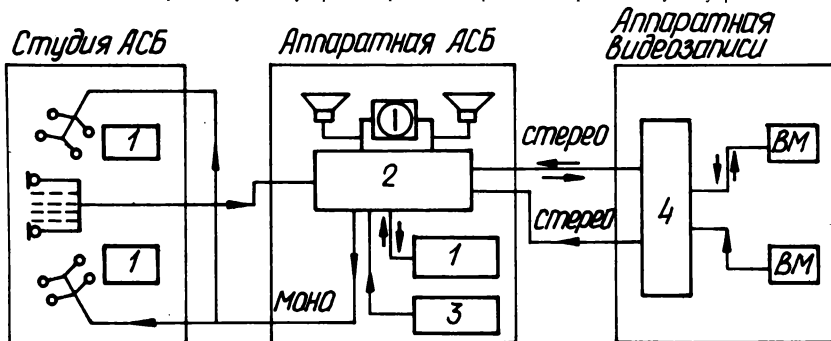


Рис. 2. Аппаратная монтажа фонограмм для озвучивания видеопрограмм несложных форм:

1 — цветной монитор; 2 — двухканальный синхронный стереомагнитофон; 3 — стереомагнитофон; 4 — стойка спецэффектов; 5 — пульт звукорежиссера; 6 — программный индикатор предупреждения; 7 — пульт управления синхронным оборудованием; 8 — синтезатор редакторской информации; 9 — монитор; 10 — пульт ввода редакторской информации; 11, 12 — генераторы VITC и АВК соответственно; 13 — индикатор качества записи АВК; 14, 15 — профессиональный и непрофессиональный магнитофоны

Для повышения качества озвучивания желательно вместо перезаписываемой исходной фонограммы видеорулона использовать исходную фонограмму видеопрограммы с магнитной ленты (если таковая имеется).

В заключение следует отметить, что в целом такой способ озвучивания экономически неоправдан (в АСБ простаивает все передающее ТВ оборудование и т. д.).

Технологические схемы озвучивания видеопрограмм со стереозвучием

Технологическая схема для речевого и шумового озвучивания, дубли-

рования, первичных записей из студии и перезаписи фонограмм ТВ передач (видеофильмов) несложных форм показана на рис. 2. Такая АМФ состоит из трех блоков: студии, звукорежиссерской и видеомagneтoфонной аппаратных (видеомagneтoфонную технику желательно размещать в отдельном помещении для снижения акустических шумов в звукорежиссерской аппаратной). Основными звеньями данной АМФ могут быть синхронные двухканальные (стереофонические) магнитофоны МЭЗ-116 и пульт управления синхронным оборудованием ПС-1, которые начал серийно выпускать завод ЭЗТРА Гостелерадио СССР. Это оборудование позволяет ускорить основные технологические процессы формирования отдельных фонограмм и их последующее синхронное сведение за счет автоматического поиска, остановки, включения и выключения всех синхронных магнитофонов и ВМ по сигналу АВК. Основной технологический режим работы АМФ — озвучивание методом «электронной петли» в интервале значений АВК, соответствующих «началу» и «концу» озвучиваемого видеосюжета. При необходимости можно ввести постоянный сдвиг значения АВК для отдельных синхронных магнитофонов при сохранении их дальнейшей синфазной работы.

Для данного типа АМФ используется студия многоцелевого назначения («мультистудия»), имеющая в своем составе несколько зон озвучивания, каждая из которых имеет свои акустические параметры. Студия предназначена для записи речевых фонограмм и многоактерского озвучивания (четыре — шесть рабочих мест актеров), записи камерных музыкальных программ и ансамблей (шесть — восемь исполнителей), записи солистов и шести — восьми актеров одновременно, а также записи синхронных шумов. Актеры озвучивают программу под ТВ изображение на ТВ мониторах. Пульт звукорежиссера АМФ на 18—24 входа предназначен для одновременной записи шести сигналов (трех стереовыходов) с системой озвучивания студии, контроля уровней, громкоговорящей связью со студией и видеомагнитофонной аппаратурой. Число синхронных и несинхронных двухканальных (стереофонических) магнитофонов обычно составляет по три каждого типа. Пульт управления синхронным оборудованием обеспечивает управление одновременно тремя магнитофонами и одним ВМ. В состав стойки спецэффектов для динамической обработки сигналов входят: лимитер, компрессор, ревербератор, эквалайзер, линии задержки и другие устройства.

В АМФ следует предусматривать два ВМ — профессиональный на 25,4-мм и непрофессиональный (кассетный) на 12,7-мм видеоленте формата VHS. Необходимость кассетного ВМ обусловлена тем, что в технологическом процессе озвучивания при большом числе трактовых репетиций загружать дорогой профессиональный ВМ (по стоимости и эксплуатационным расходам) нерационально. По этой причине желательно, чтобы в АМФ для озвучивания поступала видеозапись программы на видеокассете в формате VHS.

Существенно повышается эффективность процесса озвучивания, когда АМФ укомплектовывается программируемым электронным индикатором предупреждения, обеспечивающим на ТВ мониторах для звукорежиссера и актеров информацию предупреждения о начале фрагментов (за 3 с до начала каждого) с возможностью изменения преднабора и числа каналов предупреждения от 1 до 6. В составе

АМФ, кроме генератора АВК, должен входить генератор VITC. Он предназначен для формирования адресно-временной информации в интервале кадрового гашения видеосигнала (Vertical Interval Time Code) или преобразования кода VITC в стандартный 80-битный «ТС» (сигнал АВК) при воспроизведении с видеоленты. Запись кода VITC при видеозаписях со стереозвуком на 25,4-мм видеоленте может быть обусловлена рядом причин [2]. При видеозаписях на 12,7-мм видеокассетах только благодаря использованию кода VITC можно записывать стереозвук (не требуется занимать одну из двух звуковых дорожек видеоленты для записи сигнала АВК). Генератор кода VITC в АМФ используется, когда:

□ на озвучивание поступает видеопрограмма со стереозвуком на 25,4-мм видеоленте или 12,7-мм видеокассете, на которых адресно-временная информация записана в виде кода VITC и для работы пульта управления синхронным оборудованием требуется перекодирование кода VITC в стандартный сигнал АВК.

□ при озвучивании требуется записать на 12,7-мм видеокассету видеопрограмму со стереозвуком с одновременной записью кода VITC.

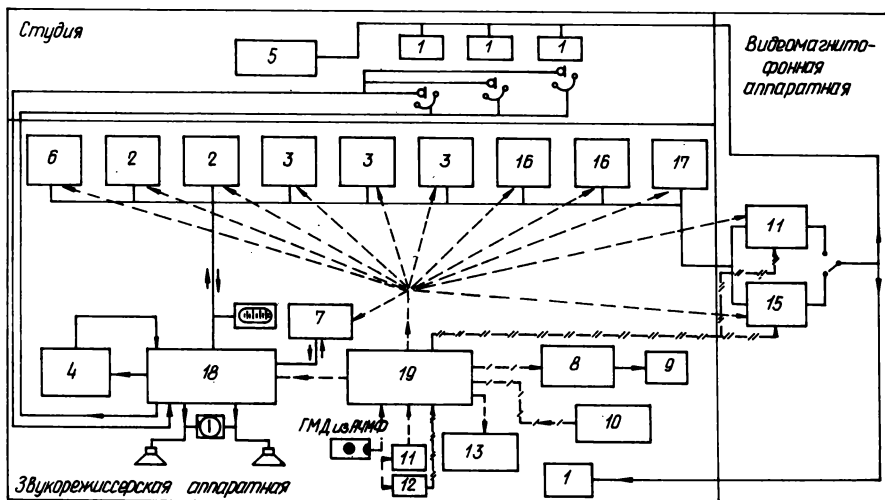
И, наконец, в состав АМФ должны входить пульт ввода и син-

тезатор редакторской информации, а также индикатор качества записи сигнала АВК [3].

Существенно большими технологическими возможностями при озвучивании обладает АМФ (рис. 3). Она предназначена для проведения всех основных технологических процессов озвучивания видеопрограмм (ТВ передач) сложных форм. В АМФ используется мультистудия большей площади с числом возможных рабочих мест актеров (шесть — восемь), числом исполнителей камерного ансамбля восемь — десять и записи солистов (одновременно) до четырех. Кроме мониторов, в студии устанавливаются большой экран видеопроектора с диагональю изображения порядка 2 м и более (например, типа VPH 600 QM фирмы «Сони»). За счет больших размеров студии в свободное от озвучивания видеопрограмм время, АМФ используют в качестве тонстудии для проведения первичных записей музыкальных фонограмм для последующего их использования в ТВ (для видеозаписи под эту фонограмму) и РВ. В состав такой АМФ обязательно входит синхронный многоканальный магнитофон, желательнее 24-канальный (типа А-820-24 фирмы «Штудер») для записи фонограмм из студии и перезаписи готовых синхронных и несинхронных фонограмм с последующим панорамированием сигналов в сте-

Рис. 3. Аппаратная монтажа фонограмм для озвучивания видеопрограмм сложных форм:

5 — видеопроектор; 6 — 24-канальный синхронный магнитофон; 7 — «электронный редактор»; 16 — кассетный стереомагнитофон; 17 — проигрыватель компакт-дисков; 18 — программируемый пульт звукорежиссера; 19 — программируемый пульт управления синхронным оборудованием; остальные обозначения те же, что на рис. 2.



реоканалы и сведением на 6,3-мм магнитную ленту. Применение многоканальной технологии с обязательным использованием системы шумопонижения (компандирования) по каждой дорожке записи при озвучивании обеспечивает:

□ высокое техническое качество фонограмм;

□ лучшее звукоорежиссерское решение озвучивания;

□ возможность поэтапного варианта записи, когда часть актеров может записываться со сдвигом во времени, т. е. поочередно;

□ возможность изготовления промежуточных многоканальных фонограмм при международном и внутрисоюзном обмене (например, оркестровой программы для последующей записи солиста на родном языке [4]);

□ расширение технологических возможностей процесса озвучивания;

□ высокую производительность технологического процесса озвучивания.

Высокая эффективность процесса озвучивания достигается использованием программируемых пультов звукоорежиссера и синхронного оборудования. Применение программируемого пульта звукоорежиссера (например, типа Neve с компьютером Nesam-96) на 32—36 входов для многоканальной записи с любой из кассет пульта обеспечивает возможность отработки на репетициях озвучивания различных вариантов с занесением в устройство памяти на гибком магнитном диске (ГМД) основных операций озвучивания на пульте звукоорежиссера (с отображением необходимой информации на экране дисплея) и последующим вызовом из памяти оптимального варианта [2]. Число синхронных двухканальных (стереофонических) магнитофонов в таких АМФ сокращают до двух. Использование программируемого пульта управления синхронным оборудованием позволяет заложить в память последовательность коммутаций (запуск, остановка) всех магнитофонов во время репетиции и автоматически воспроизвести вариант коммутаций на заключительной стадии перезаписи фонограммы (в пульте имеется свой микропроцессор, устройство памяти и дисплей). По этой причине в такой АМФ нет необходимости иметь программируемый индикатор предупрежде-

ния. Все синхронные магнитофоны автоматически управляются сигналами АВК по заданной программе и синфазно работают в течение всего интервала записи или воспроизведения любого из них. Кроме того, пульт запускает и останавливает по заданной программе и несинхронные магнитофоны (естественно, без синхронности в интервале их воспроизведения). В состав пульта может входить устройство формирования электронного ракурда для мониторов. Электронный ракурс формируется и выводится на мониторы студии и аппаратной (для актеров, звукоорежиссера и техперсонала) за 3 с до момента «склейки» при монтаже звуковой программы. Это повышает информативность прохождения процесса озвучивания. В некоторых моделях пультов (например, «Адам Смит») имеется возможность записи на ГМД двух каналов звуковых сигналов с отображением огибающей уровней этих сигналов на экране дисплея при их воспроизведении. Это позволяет звукоорежиссеру, например, при записи речевых сигналов на этих каналах во время репетиций озвучивания четко визуально наблюдать моменты начала и конца паузы для внесения в эти паузы музыкального сопровождения. Это своего рода непрерывно работающий индикатор предупреждения позволяет звукоорежиссеру более эффективно (оперативно) проводить репетиции озвучивания.

Для данного типа АМФ харак-

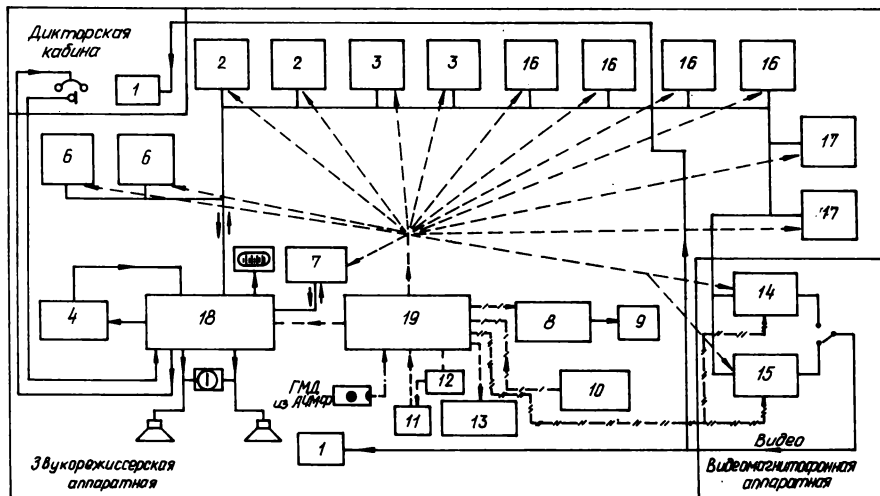
терно большее число несинхронных магнитофонов за счет добавления кассетных. Наличие проигрывателя компакт-дисков позволяет иметь так называемую «библиотеку шумов».

Высокая производительность АМФ при речевом озвучивании достигается использованием устройства «электронного редактора», например, типа DAR (Automatic Dialogue Replacement System, Word-fit), предназначенного для автоматической подгонки в синхронизм речевых фонограмм. Это устройство корректирует временные сдвиги сигнала фонограммы записи актера из студии АМФ относительно исходной черновой фонограммы. На вход «электронного редактора» подается сигнал синхронной черновой фонограммы записи актера (на съемочной площадке или на натуре) и сигнал лучшего дубля чистой фонограммы актера, записанного в студии АМФ. На выходе устройства автоматически формируется синхронный сигнал чистой речевой фонограммы. В АМФ данного типа применяется более широкий набор спецэффектов, чем в АМФ (см. рис. 2). В стойку спецэффектов входят также режекторные фильтры, синтезатор, преобразователь моно в стерео и другие.

В заключение следует отметить, что для наиболее эффективного использования АМФ подобного класса творческая бригада должна приходить в АМФ с заранее подготовленной на ГМД монтажной программой озвучивания.

Рис. 4. Аппаратная сведения и монтажа фонограмм:

Обозначения те же, что на рис. 2 и 3



Для крупных телецентров, имеющих в своем составе технические средства записи звука по многоканальной технологии (тонстудия, АСБ, БПЗС), сведение многоканальных фонограмм целесообразно проводить в специализированной аппаратной монтажа и сведения фонограмм (АСМФ). Число таких АСМФ на телецентре определяется объемом ТВ вещания и, по-видимому, даже для самых крупных телецентров достаточно иметь одну или две АСМФ. На рис. 4 представлена функциональная схема АСМФ, предназначенная для:

□ сведения многоканальных фонограмм, записанных в АСБ, тонстудии, БПЗС;

□ завершения работ по озвучиванию, начатых в АМФ (см. рис. 3) и по каким-либо причинам неоконченных (отбор дублей речевых фонограмм, их монтаж и перезапись);

□ проведения работ по озвучиванию самых сложных форм, но не требующих участия исполнителей (кроме одного актера).

Состав технических средств звукоорежиссерской аппаратной АСМФ отличается от АМФ использованием второго 24-канального синхронного магнитофона и соответ-

венно числом входов звукоорежиссерского пульта (до 48-ми). Необходимость второго многоканального магнитофона может возникнуть при озвучивании самых сложных форм (нужны исходные многоканальные фонограммы АСБ или БПЗС+синхронные и несинхронные фонограммы в количестве более четырех). Число кассетных стереомагнитофонов (с возможностью воспроизведения шумовых колец) доведено до четырех. Добавлен еще один проигрыватель компакт-дисков.

Сложный и весьма дорогостоящий комплекс технических средств, входящих в состав АМФ (см. рис. 2 и 3), определяет довольно большую стоимость эксплуатационных расходов указанных аппаратных. С другой стороны, как показывает практика, даже достаточно опытная творческая бригада значительную часть времени на начальной стадии озвучивания занята уточнением монтажной программы озвучивания и проведением явно излишних трактовых прогонов. Для более эффективного использования дорогостоящих АМФ, на телецентрах целесообразно создать дешевые, упрощенные аппаратные с дикторской кабиной или выгородкой

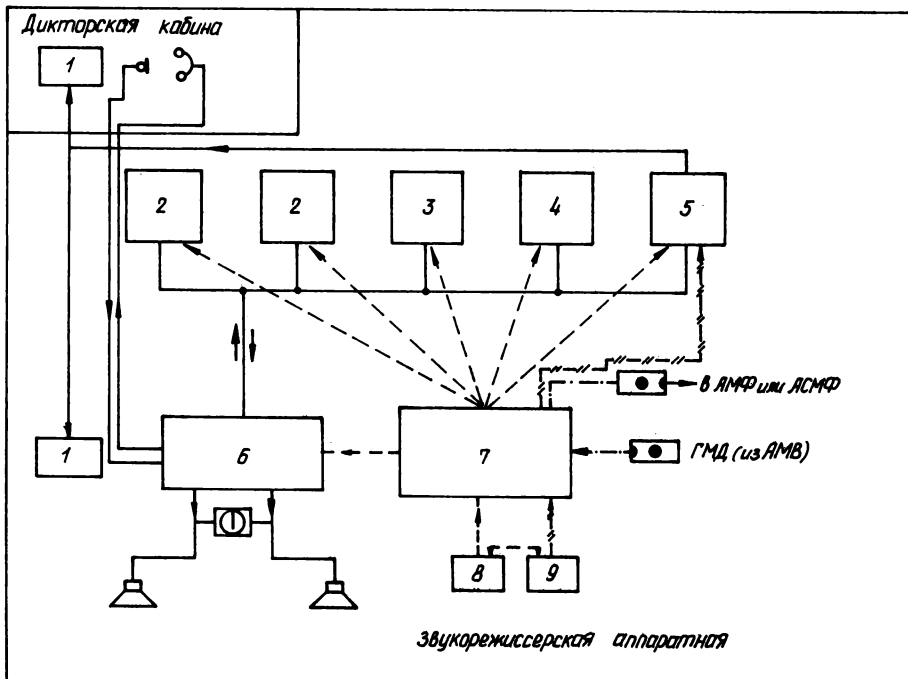
для актера в самой аппаратной для проведения вспомогательного (предварительного) монтажа фонограмм по копиям видеопрограмм на 12,7-мм видеокассетах формата VHS и составления монтажной программы озвучивания для последующей работы в АМФ. По аналогии с аппаратными черного монтажа видеозаписей (АЧМФ) будем именовать такие аппаратные как аппаратные черного монтажа фонограмм (АЧМВ), которые пока еще не разработаны, но с уверенностью можно предположить, что их внедрение существенно повысит эффективность использования дорогих, «чистовых» АМФ.

В состав АЧМФ (рис. 5) будет входить микшерный пульт на шесть — восемь входов, монтажный пульт — синхронизатор с компьютером (упрощенная версия пульта управления синхронным оборудованием АМФ (см. рис. 2), два синхронных и один несинхронный стереомагнитофон (портативные), один кассетный стереомагнитофон и кассетный ВМ формата VHS. Компьютер в составе АЧМФ позволит в процессе пробного озвучивания уточнить или составить монтажную программу озвучивания на ГМД или монтажном листе. В АЧМФ можно также кодировать магнитные носители и копировать синхронные фонограммы.

Для черновой отработки программы озвучивания в АЧМФ должны поступать: видеокассета с записью уже смонтированной в АМВ видеопрограммы со стерео или монозвук, подлежащей озвучиванию (вместе с ГМД с записью монтажной программы из АМВ) и звуковые 6,3-мм рулоны из фонотеки (фонограммы музыки, шумов). Творческая бригада будет проводить предварительную разметку видеоряда на отдельные фрагменты озвучивания, пробную укладку текста с участием актеров, запись дублей актерского озвучивания для последующего создания из них законченной фонограммы в АМФ. После черного монтажа фонограмм в ГМД или монтажном лист вносятся данные по кодовым командам управления для последующего озвучивания в «чистой» АМФ. При этом следует заметить, что простота обслуживания аппаратуры АЧМФ позволит редакционному (режиссерскому) персоналу осуществлять все опера-

Рис. 5. Аппаратная черного монтажа фонограмм:

1 — цветной монитор; 2 — двухканальный синхронный стереомагнитофон; 3 — стереомагнитофон; 4 — кассетный стереомагнитофон; 5 — непрофессиональный видеоманитофон; 6 — пульт звукоорежиссера; 7 — монтажный пульт-синхронизатор с компьютером; 8, 9 — генераторы АВК и VITC соответственно



ции практически без участия персонала.

Технологические возможности АЧМФ позволят озвучивать самые простейшие видеопрограммы с последующим вписыванием стереозвуча в основной видеорулон в другой специализированной аппаратной видеозаписи.

Выводы

Простейшее озвучивание видеопрограмм со стереозвучом можно проводить в студии АСБ.

Наибольшие технологические возможности при озвучивании видеопрограмм со стереозвучом обеспечиваются в АМФ, снабженных многоканальным синхронным магнитофоном, программируемым пультами звукорежиссера и управ-

ления синхронным оборудованием.

Для повышения эффективности использования АМФ и АСМФ на телецентрах целесообразно иметь АЧМФ для чернового монтажа фонограмм и проведения простейшего озвучивания.

Для более эффективного использования технических средств, предназначенных для проведения первичных многоканальных записей, и получения более качественного сведения фонограмм на 6,3-мм магнитную ленту на крупных телецентрах должны быть АСМФ.

Литература

1. Лейтес Л. С. К вопросу о соответствии стереозвуча ТВ изо-

бражению в видеопрограмме.— Техника кино и телевидения, 1989, № 1.

2. Особенности построения технологических схем проведения вне-студийных записей со стереозвучом / Л. С. Лейтес, О. А. Иванова, Е. Г. Колосков и др.— Техника кино и телевидения, 1989, № 4.

3. Особенности построения технологических схем проведения видеозаписей со стереозвучом из студии / Л. С. Лейтес, О. А. Иванова, Е. Г. Колосков и др.— Техника кино и телевидения, 1989, № 3.

4. Многоканальная запись звука для международного обмена программами. Проект, Отчет № 25/2-11, ТК-11-1610 ОИРТ, 1984.

УДК 778.53.004.14:001.891

Применение киносъемочного аппарата «Конвас-автомат» в экспериментальных исследованиях

А. Г. НИКОЛАЕНКО, В. И. РЫБАКОВ, Ю. П. СТАСЬЕВ (Центральный аэрогидродинамический институт им. проф. Н. Е. Жуковского)

Известно, что киносъемочный аппарат (КСА) является важным инструментом в руках исследователей. При правильно организованном эксперименте с его помощью можно получить большой объем информации об исследуемом явлении как метрического, так и физического характера. Однако наша промышленность выпускает мало киносъемочной аппаратуры, предназначенной для регистрации научно-исследовательских экспериментов. В то же время сравнительно небольшими дополнительными усовершенствованиями существующей аппаратуры можно значительно облегчить решение этих задач.

Как правило, при проведении съемок с целью получения не только качественных, но и точных количественных данных об исследуемых процессах необходимо наличие следующего: элементов внутреннего и внешнего ориентирования КСА, непосредственно в кадре отметки времени и порядкового номера эксперимента, а также связи изображения с данными другой регистрирующей аппаратуры.

Большинство КСА не удовлетво-

ряет этим условиям, поэтому мы попытались простыми средствами обеспечить выполнение их и считаем, что эти способы могут быть полезными при проведении инструментальных съемок некоторых научных экспериментов.

При осуществлении любых траекторных измерений с применением киносъемки необходимо иметь в кинокадре в качестве начала отсчета координат точку пересечения оптической оси киносъемочного объектива с плоскостью кадра (основной элемент внутреннего ориентирования КСА).

Положение этой точки можно фиксировать двумя способами. Первый способ: в плоскости кадрового окна, в непосредственной близости от светочувствительного слоя киноплёнки, установить либо крест нитей, выполненный из очень тонких проволочек, либо тонкую пластинку из органического стекла с нанесенным на ней крестом. Второй способ: если оптическая ось объектива проходит через геометрический центр кинокадра (мы это допускаем), то можно на дешифрирующем приборе провести

взаимно-перпендикулярные линии через средние точки сторон кинокадра. Для этого на четырех сторонах кадровой рамки делаем треугольные выступы или пропилы, вершины которых проходят строго через середину соответствующей стороны.

Иногда координатные метки падают на темное поле и плохо просматриваются на кадре. Поэтому треугольные метки можно обозначить светящимися точками, расположенными непосредственно в выступах (подсветка светодиодами).

Для проведения траекторных измерений при движении объекта по прямой с небольшими отклонениями в вертикальной плоскости (в пределах вертикального угла изображения) часто используется киносъемка с панорамированием.

При выполнении киносъемки с панорамированием в плоскости, перпендикулярной линии отвеса в точке, в которой находится КСА, мы разработали и применяем штативную площадку для КСА (рис. 1). Оптическую ось объектива аппарата, стоящего на этой пло-

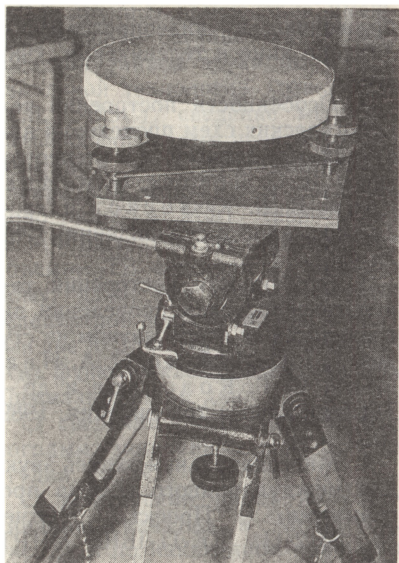


Рис. 1. Штативная площадка

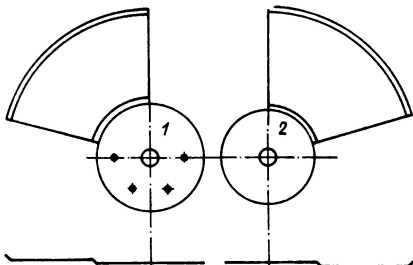
щадке, можно с высокой точностью установить параллельно плоскости панорамирования; при панорамировании точность установки сохраняется.

В качестве элементов внешнего ориентирования мы используем реперные (координатные) точки в пространстве предметов, расположенные так, чтобы при панорамировании в каждом кинокадре фиксировалось не менее двух реперных точек.

Для проведения измерительных съемок желательнее применять киносъёмочные системы (объектив, пленка) с разрешением $R \geq 30 \text{ мм}^{-1}$ по полю. Разрешение определяют на основе съемки пяти радиальных мир (в центре и по углам кадра) по формуле $R = 2\pi r/n$, где r — радиус кружка с четко различаемыми полями, измеряемый по негативу через мерную лупу с точностью до 0,05 мм; n — число полей мира.

В основном киносъемка необходима при исследовании движущихся объектов.

Рис. 2. Секторы обтюлятора



В данном случае для получения качественного подлежащего дешифрированию изображения необходимо, чтобы сдвиг изображения за время экспонирования был минимальным. Допустимый сдвиг изображения $\Delta l = v\Delta t/M$, где v — скорость движения объекта; Δt — время экспонирования; M — масштаб изображения. Обычно при выборе значения допустимого сдвига изображения руководствуются следующим: при съемке в масштабе $M \geq 1$ Δl принимается, исходя из значения порога разрешения человеческого глаза, т. е. $\Delta l \leq 0,1 \text{ мм}$. В кинематографии, а также в большинстве скоростных киносъемок $\Delta l \leq 0,03 \text{ мм}$. Для проведения точных измерительных съемок, в частности стереосъемок, $\Delta l \leq 0,01 \text{ мм}$.

Для решения многих задач киносъемки движущихся объектов достаточно обычных частот съемки до 32 кадр/с, однако с учетом значения допустимого сдвига изображения необходимо уменьшить время экспонирования. КСА с изменяемым углом раскрытия обтюлятора обычно тяжелы и малоприспособны

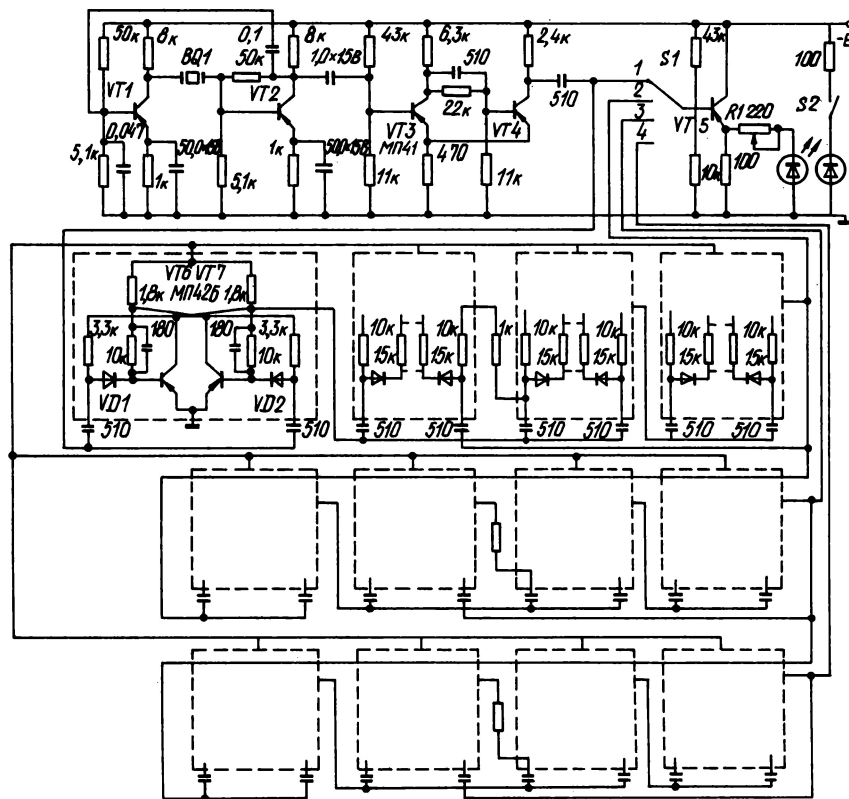
для работы в полевых условиях. Поэтому для указанных целей мы применяем ручной КСА «Конвасавтомат» с некоторым дополнительным устройством к обтюратору.

Устройство (рис. 2) состоит из двух секторов (выполненных из тонкой — толщиной 0,1—0,2 мм стали или листовой бронзы), из которых сектор 1 крепится снизу обтюлятора, а сектор 2 — над обтюратором. Такое устройство позволило нам существенно уменьшить время экспонирования и проводить киносъемку объектов, движущихся со скоростью около 20 м/с в пределах допустимого сдвига изображения. Кроме того, закрепив секторы таким образом, чтобы на обтюраторе были образованы две щели, мы можем измерить скорость перемещения объекта в пределах одного кадра.

Для измерения временных интервалов между кадрами мы располагаем в предметной плоскости съемки секундомеры, равномерно вращающиеся стробоскопические диски, отклоняющиеся стрелки и др.

Для измерения времени и фикса-

Рис. 3. Принципиальная электрическая схема отметчика времени



ции его на кинолентке (для любых КСА, в частности для «Конвас-автомата») нами разработан отметчик времени, состоящий из генератора стабилизированных частот и светодиода в качестве непосредственного отметчика времени на кинолентке. С помощью этого же прибора можно подать на кинолентку отметку во время протекания процесса, т. е. отметку явления, синхронно связанную с отметками на другой регистрирующей аппаратуре.

Прибор заключен в алюминиевый корпус с размерами $200 \times 130 \times 50$ мм, внутри которого находится печатная схема, кварцевый резонатор и две батареи питания типа 3336 Л. На лицевой панели размещаются разъем для подключения светодиодов, выключатель питания, переключатель частот следования импульсов (0,001, 0,01, 0,1 с) и регулятор яркости свечения светодиода. Кварцевый генератор в приборе собран по схеме с кварцевым резонатором в цепи обратной связи на транзисторах МП41 ($VT1$ и $VT2$ на рис. 3). Генерация в нем происходит на частоте, близкой к частоте последовательного резонанса кварца с частотой $f = 10$ кГц и ТКЧ (температурным коэффициентом частоты), равным $-3,7 \times 10^{-6}$. Высокостабильное синусоидальное напряжение с кварцевого генератора поступает на схему формирования прямоугольных импульсов с частотой следования $f = 10$ кГц. Для формирования импульсов прямоугольной формы используется схема триггера с эмиттерной связью на транзисторах $VT4$ и $VT5$ (МП41), которая позволяет преобразовать синусоидальное колебание, поступающее с кварцевого генератора, в прямоугольное, необходимое для управления работой трехдекадных делителей частоты, собранных по однотипной схеме. Каждый делитель состоит из четырех однотип-

ных триггерных ячеек на транзисторах МП42Б. Отдельная ячейка собрана по схеме триггера со счетным запуском. Коэффициент деления, равный 10, получается при соответствующем выборе цепей обратной связи с выхода делителя на входы отдельных ячеек. Делители включены последовательно так, что на выходе первого делителя частота импульсов равна 1000 Гц, второго — 100 Гц и третьего — 10 Гц. Для согласования выходного сопротивления декадных делителей частоты с входным сопротивлением светодиодов используется эмиттерный повторитель, собранный на транзисторе $VT5$ (МП41). Вход эмиттерного повторителя подключается через переключатель $S1$ к одному из декадных делителей частоты в зависимости от используемой частоты следования импульсов. Яркость световых вспышек (ток, протекающий через светодиод) регулируется с помощью переменного сопротивления $R1$. Свечение светодиода отметки явления происходит в момент замыкания контакта $S2$. Контакт $S2$ связан с другими регистрирующими приборами, благодаря чему достигается одновременность отметок на КСА и других приборах. Схема разработана и выполнена инженерами В. С. Набойкиным и А. Г. Николаенко.

Высокая точность генерирования отметок, малая масса и габариты, автономное питание позволяют использовать прибор в различных условиях лабораторных и натурных испытаний. У нас подобные приборы применяются при работе с КСА КСК, ПСК-21, «Дебри», «Пенгазет-35» и др.

В качестве непосредственно отметчиков использованы светодиоды АЛ-307. Светодиод отметчика времени в КСА «Конвас-автомат» встроены в кассету в месте непрерывного движения кинолентки. Светодиод отметчика явления раз-

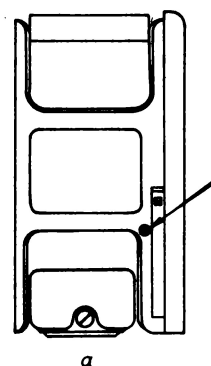


Рис. 4. Расположение выходного отверстия светодиода:

а — отметчика явления на кадровой рамке; б — отметчика времени в кассете



б

мещен непосредственно в корпусе кадровой рамки КСА вблизи кадрового окна. На рис. 4 показано расположение светодиодов относительно кадровой рамки в аппарате (отметка явления) и кассете в месте непрерывного движения кинолентки (отметка времени).

Новые книги

ЗВУКОТЕХНИКА

Ершов К. Г., Носкова Т. Н. **Введение в звукотехнику.** Основы звукотехники: Текст лекций.— Л.: ЛИКИ, 1988.— 40 с.— Библиогр. 16 назв.— 15 коп. 500 экз.

Указаны параметры качества звукопередачи, рассмотрены общие принци-

пы и закономерности процессов записи сигналов, фотографической и магнитной записи звука. Дано представление об аппаратуре, звукозаписи и устройствах обработки звуковых сигналов, о тенденциях совершенствования систем записи звука.

Ефимов А. П. **Цифровые методы в радиовещании:** Учебн. пособие.— М.:

ВЗЭИС, 1988.— 88 с.— 17 коп. 1000 экз.

Изложены методы формирования, преобразования и передачи звуковых сигналов в цифровой форме. Даны сведения об устройствах цифровой записи на магнитную ленту и компакт-дисках, о структуре пультов режиссера, устройствах искусственной реверберации и звуковых эффектов.

Систематическое появление в периодической печати описаний различных синхронизаторов для любительского звукового кино вполне закономерно: основная масса кинолюбителей нашей страны пользуется системами аппаратуры с отдельными носителями звука и изображения. Однако некоторые кинолюбители, не представляя себе преимуществ отдельных носителей перед совмещенными, расценивают это как нашу техническую отсталость. С такой точкой зрения согласиться нельзя.

Действительно, кроме удобства пользования, системы с совмещенными носителями никаких преимуществ не имеют. В то же время, у них много недостатков. Основные из них следующие:

□ очень узкая звуковая дорожка (для 8-мм кино — 0,8 мм) и в связи с этим малое отношение сигнал/шум при аналоговом методе записи звука;

□ трудность получения квадрантной и цифровой звукозаписи. Видимо, эти виды записи возможны только с применением лазерной техники;

□ плохое облежание магнитных головок (при магнитной записи звука) и быстрое их изнашивание из-за жесткости подложки звуконосителя, которым является кинолента;

□ возможность появления щелчков на склейках;

□ необходимость иметь в кинопроекторе специальное звуковоспроизводящее устройство (в случае магнитной записи — специальный магнитофон), которое удорожает, усложняет и утяжеляет проектор;

□ равенство линейных скоростей движения носителей.

Мне кажется, что с целью экономии кинолентки наметилась тенденция к снижению частоты проекции (менее 10 кадр/с) за счет увеличения скорости продергивания пленки в фильмовом канале. При этом линейная скорость движения

УДК 621.397.4.379.826

СИНХРОНИЗАТОРЫ-КОРРЕЛЯТОРЫ

киноленты, а значит и носителя звука, падает, верхняя граница полосы воспроизводимых частот понижается, и получить приемлемое качество звука при аналоговом способе записи становится невозможным.

В системах с отдельными носителями в кинопроекторной установке применяется обычный бытовой магнитофон, который можно использовать как по прямому назначению, так и для создания и воспроизведения фонограммы фильма. Качество звука не зависит от частоты проекции и линейной скорости движения киноленты, поэтому самое высокое качество звука может быть получено при самых низких частотах проекции. Однако наша кинопромышленность не учитывает это обстоятельство и изготавливает киносъёмочные аппараты, рассчитанные на частоты съемки 18 кадр/с (для кинолентки «Супер-8») и 24 кадр/с (для обычной пленки), в то время как для той и другой пленки, без всякого ущерба для качества звука, с целью ее экономии можно было бы иметь частоту, например, 16 кадр/с.

Долгое время считалось (и это одна из немаловажных причин развития за рубежом систем с совмещенными носителями), что только совмещенные носители способны сохранять синхронность изображения и звука после их обрыва и склейки. Покажем, что таким же свойством могут обладать системы

кино и с отдельными носителями. Необходимо только в систему автоматического регулирования ввести некоторый элемент вероятности. Здесь удобно для сравнения и установления совпадения во времени сигналов синхронизации, поступающих в узел сравнения (синхронизатор) от кинопроектора и от магнитофона, использовать свойства корреляционных функций. Для читателей, не знакомых с теорией вероятностей, приведем формулу взаимной знаковой (поскольку в синхронизаторах сравниваются импульсные сигналы) корреляционной функции двух случайных сигналов синхронизации [1]:

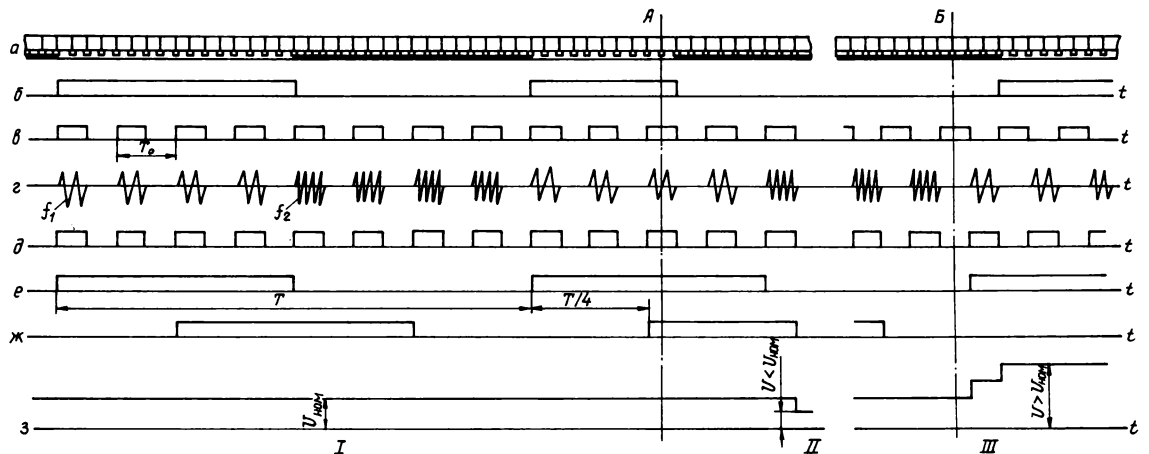
$$R_{xy}(kT_0) = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \text{sgn}[x(iT_0)] \times \text{sgn}[y(iT_0 + kT_0)],$$

где x, y — сигналы соответственно в каналах звука и изображения, $k = -\infty, +\infty$, т. е. принимает все положительные и отрицательные значения натурального ряда чисел; N — значение выборки (для схем, рассматриваемых ниже — число разрядов сдвигового регистра памяти); T_0 — шаг относительного сдвига сигналов x и y (в нашем случае — период следования тактовых импульсов); kT_0 — интервал сдвига. Функция $\text{sgn}[x(iT_0)] = \text{sgn}[y(iT_0)] = \begin{cases} 1 & \text{при } x, y > 0; \\ 0 & \text{при } x, y = 0. \end{cases}$

Если для синхронизации носителей звука и изображения пользо-

Рис. 1. Эпюры напряжения в различных точках схемы (см. рис. 3):

а — кинолента с записанным по ее краю синхросигналом; б — напряжение на выходе триггера Шмита 12; в — напряжение на выходе RS-триггера 11; г — синхросигнал, считываемый с магнитной ленты (на выходе магнитофона 13); д — напряжение на выходе детектора 17; е — напряжение на выходе триггера 21; ж — напряжение на выходе сдвигового регистра задержки 14; з — напряжение, подводимое к электродвигателю 10 кинопроектора



ваться не случайными последовательностями синхроимпульсов, а специально подобранными (что в нашем случае возможно), то вычисление корреляционной функции таких сигналов упростится. На рис. 1, а изображен синхросигнал, записанный на киноленте в виде чередующихся темных (непрозрачных) и светлых полос равной длины, считываемый фотодатчиком кинопроектора (рис. 1, б). Для наглядности на рисунке длина полосы (штриха) соответствует 16 кадрам фильма, хотя она может быть большей или меньшей длины.

Такой сигнал легко записать во время синхронной съемки, например, с помощью светодиода. Могут и кинофабрики в процессе изготовления киноплёнки делать штриховую засветку края ленты, которая бы становилась видимой после ее проявления.

На рис. 1, в приведены синхросигналы, vyrabatyvаемые с помощью контактного датчика кинопроектора. Их период следования соответствует четырем кадрам фильма (применительно к кинопроекторам «Русь», «Волна» и другим отечественным кинопроекторам). На специально отведенной для этого дорожке магнитной ленты сигналы записаны в виде серий радиоимпульсов с прямоугольной огибающей и низкочастотным заполнением (рис. 1, г) двумя различными частотами f_1 и f_2 для возможности их селекции. Причем частота заполнения импульсов внутри серии одинаковая, а в соседних сериях — разная, и длительность серии равна длительности полосы на киноленте.

На рис. 1, д предствлены прoдeтeктирoванные радиоимпульсы, считанные с магнитной ленты, на рис. 1, е — огибающие серий син-

хроимпульсов. При корреляционной обработке сигналов (см. рис. 1, б и 1, е) импульсы (см. рис. 1, в и 1, д) используются в качестве тактирующих.

Выбрав таким образом сигналы, можно при вычислении корреляционной функции опустить усреднение по N :

$$R_{xy}(kT_0) = \sum_{i=1}^N \text{sgn}[x(iT_0)] \times \text{sgn}[y(iT_0 + kT_0)]. \quad (1)$$

Более того, можно показать, что замена в формуле (1) суммы алгебраических произведений значений сигналов суммой произведений, выполняемых по правилам алгебры логики Буля, не изменяет значения корреляционной функции R_{xy} . Другими словами, операцию алгебраического умножения под знаком суммы можно заменить операцией сравнения $x \cdot y = xy$, осуществляемой по следующим правилам:

$$\begin{aligned} 1 \cdot 1 &= 0; & 0 \cdot 0 &= 0; & 0 \cdot 1 &= 1; \\ 1 \cdot 0 &= 1, & & & & \end{aligned} \quad (2)$$

где 0 — низкий потенциал (сигнал отсутствует), 1 — высокий. Последнее обстоятельство значительно упрощает аппаратную реализацию вычислителя R_{xy} .

Теперь попробуем использовать значение корреляционной функции выбранных нами сигналов в качестве сигнала ошибки синхронизации звука и изображения при условии, что kT_0 — величина рассогласования относительного положения носителей. Из выражений (1) и (2) следует, что при отсутствии рассогласования ($k=0$) функция $R_{xy}(kT_0) = 0$. Однако при появлении рассогласования ($k \neq 0$) функция $R_{xy}(kT_0)$ возрастает независимо от знака k и для построения системы автоматического регулирования не годится. Но если сигналы x и y сдвинуть один отно-

сительно другого на $NT_0/2 = T/4$ (T — период следования серий импульсов), то корреляционная функция примет вид дискриминаторной кривой (рис. 2):

$$R'_{xy}(kT_0) = \sum_{i=1}^N \text{sgn}[x(iT_0)] \times \text{sgn}[y(iT_0 + NT_0/2 + kT_0)]. \quad (3)$$

Чтобы дискриминаторная кривая была симметричной относительно центра $R_{ном}$, число N должно быть четным. Какая же необходима аппаратура для вычисления функции (3)?

На рис. 3 приведена структурная схема синхронизатора, в котором производится такое вычисление. Величина $N=4$ (число разрядов сдвиговых регистров 22, 23, равное числу импульсов в серии). Частоты заполнения выбраны такими: $f_1 = 2,4$ кГц, $f_2 = 3,7$ кГц. Эти частоты применяются обычно для записи и хранения информации при использовании бытовых магнитофонов в качестве долговременной памяти в персональных компьютерах. Выбор частот определяется следующими соображениями. Во-первых, частоты должны лежать в полосе пропускания сквозного канала самого низкокачественного бытового магнитофона при самых низких скоростях протягивания магнитной ленты. Во-вторых, вторая гармоника частоты f_1 не должна попадать в полосу пропускания фильтра, предназначенного для выделения частоты f_2 .

Синхроимпульсы (см. рис. 1, г) от усилителя магнитофона поступают на активные полосовые фильтры 15, 16 и в детектор 17 (см. рис. 3). Фильтр 15 настроен на частоту f_1 и пропускает импульсы только с частотой f_1 , фильтр 16 — на частоту f_2 . Импульсы, прoдeтeктирoванные детектором 17 (см. рис. 1, д), являются продвигающими (тактовыми) для сдвигового регистра памяти 23. Синхроимпульсы, прошедшие через фильтры 15, 16, детектируются детекторами 18, 19 и управляют триггером 21, выход которого подключен к информационному входу сдвигового регистра памяти 23. Пока от магнитофона идет серия синхроимпульсов f_1 , триггер 21 находится в таком устойчивом состоянии (см. рис. 1, е), при котором в сдвиговой регистр 23 с каждым тактовым импульсом записываются единицы. Когда же проходит серия импульсов f_2 , триггер 21 перебрасывается в противоположное состояние, и в сдвиговой регистр 23 записываются нули.

Фильтр нижних частот 20 служит для того, чтобы исключить проникновение на вход триггера 21 ложных импульсов во время пусков и остановов магнитофона. Поскольку

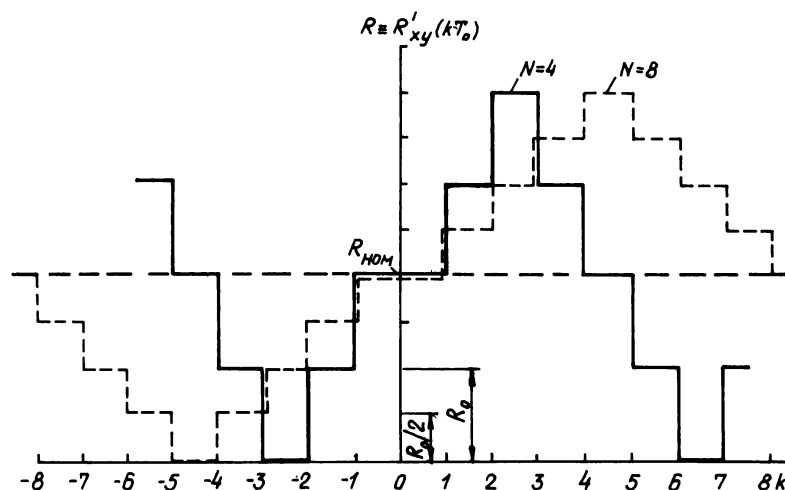


Рис. 2. Дискриминаторная характеристика синхронизатора (см. рис. 3)

КЛУБ КИНО- И ВИДЕОЛЮБИТЕЛЕЙ

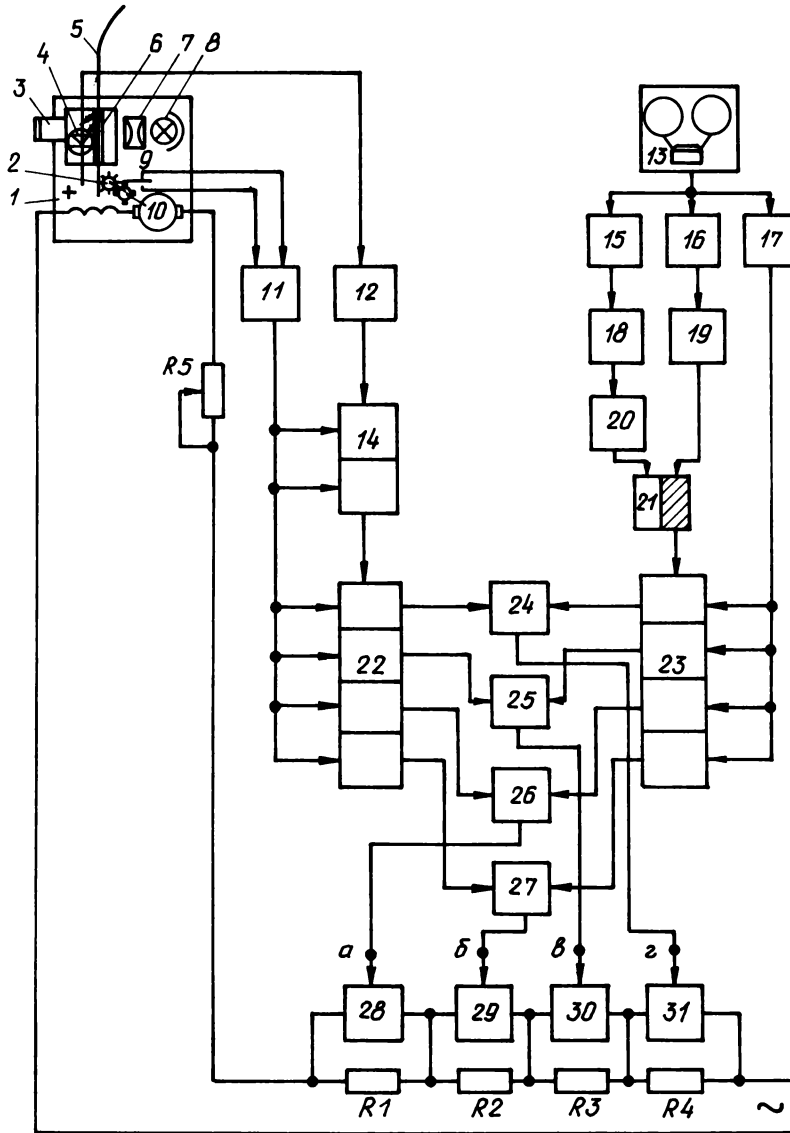


Рис. 3. Структурная схема синхронизатора-коррелятора:

1 — кинопроектор; 2 — зубчатый барабан; 3 — объектив; 4 — фотодиод; 5 — кинолента; 6 — фильмный канал; 7 — конденсор; 8 — кинопроекционная лампа; 9 — контакты кинопроектора; 10 — электродвигатель кинопроектора; 11 — R5-триггер; 12 — триггер Шмитта; 13 — магнитофон; 14 — сдвиговый регистр задержки; 15, 16 — полосовые фильтры, настроенные соответственно на частоты f_1 и f_2 ; 17—19 — детекторы; 20 — фильтр нижних частот; 21 — триггер; 22, 23 — сдвиговые регистры памяти; 24—27 — схемы логической равнозначности; 28—31 — ключи

$f_1 < f_2$, и если случится, что против рабочего зазора магнитной головки в момент останова (или пуска) магнитофона окажется записанный на магнитной ленте импульс с частотой заполнения f_2 , то при замедлении (или ускорении) движения магнитной ленты частота будет изменяться и неизбежно пройдет через

значение f_1 . Но это значение частоты (f_1) будет существовать очень короткое время, и фильтр 20 его не пропустит.

Синхроимпульсы, поступающие от контактов 9 кинопроектора 1 через R5-триггер 11 (см. рис. 1, в), являются продвигающими (тактовыми) для сдвиговых регистров 14 и 22. Сдвиговый регистр 14 задерживает сигнал на $NT_0/2 = T/4$ (в нашем примере $T/4 = 2T_0$). Фотодатчик представляет собой фотодиод 4 с осветителем. В качестве осветителя (именно такой случай представлен на рис. 3) может служить проекционная лампа кинопроектора. Когда луч света осветителя прерывается темной полосой на киноленте и не попадает на фотодиод, на выходах триггера Шмитта 12 и фотодатчика сигналов нет. Когда же луч света попадает на фотодиод 4

фотодатчика (на участке киноленты черной полосы нет), фотодатчик выдает сигнал, который переводит триггер Шмитта 12 в такое состояние, при котором на его выходе появляется напряжение (см. рис. 1, б). В первом случае в регистр 22 записываются нули, задержанные регистром 14, во втором — единицы. Таким образом, через сдвиговые регистры 22 и 23 проходят периодические серии нулей и единиц с относительным сдвигом, равным $T/4$.

Схемы логической равнозначности 24—27 («исключающее ИЛИ») выполняют операцию (2) в соответствующих разрядах сдвиговых регистров 22 и 23, а ключи 28—31 — операцию суммирования. Поскольку ключи нормально разомкнуты, а при поступлении на них сигналов закорачивают соответствующие резисторы (R1—R4), то суммарное сопротивление резисторов, одновременно включенных последовательно в цепь электродвигателя кинопроектора (см. рис. 2),

$$R(kT_0) = R_0 R'_{xy}(kT_0),$$

где $R_0 = R_1 = R_2 = R_3 = R_4$.

В установившемся режиме (см. рис. 1, участок 1, слева от линии А) и при полной синхронизации и синфазности движения носителя звука и изображения триггеры 12 и 21 находятся в одинаковых состояниях и переходят из одного состояния в другое одновременно, а также одновременно приходят на тактовые входы сдвиговых регистров 14, 22 и 23 тактовые импульсы (см. рис. 1, б и 1, е). В любой момент времени число совпадений знаков (в нашем примере 2) в соответствующих разрядах сдвиговых регистров 22 и 23 равно числу несовпадений знаков. Сопротивление R_0 выбрано таким, что суммарное сопротивление одновременно включенных резисторов в цепи питания электродвигателя 10 проектора 1 равно номинальному ($R_{ном}$), которому соответствует номинальная частота вращения при среднем положении потенциометра R5

$$R(kT_0) = NR_0/2 = R_{ном} = 2R_0.$$

Если тактовый импульс в канале кинопроектора опоздает по отношению к тактовому импульсу в канале магнитофона, то число знаков-совпадений в соответствующих разрядах регистров 22 и 23 уменьшится, число одновременно замкнутых ключей 28—31 увеличится, сопротивление в цепи питания двигателя 10 уменьшится, частота вращения последнего и частота проекции увеличатся и синхронность движения носителей восстановится.

Если же тактовый импульс в канале проектора опередит тактовый импульс в канале магнитофона, то

число знакововпадений увеличится, число одновременно замкнутых ключей уменьшится, сопротивление в цепи питания электродвигателя 10 возрастет, частота проекции уменьшится и синхронность снова восстановится.

Для рассмотренной системы автоматического регулирования неважно, какими причинами вызвано рассогласование движения носителей — внешними возмущающими факторами (колебаниями напряжения питающей сети, изменениями нагрузки и др.) или потерей части одного из носителей в результате его обрыва и склейки. Система во всех случаях одинаково будет отслеживать появляющуюся ошибку, как это было рассмотрено выше.

На рис. 1, участок II показан случай, когда в результате обрыва и склейки (на линии А) произошла потеря шести кадров фильма. Это равносильно опережению изображения на шесть кадров по отношению к фонограмме. Из рисунка видно (см. рис. 1, з), что после склейки напряжение питания на электродвигателе проектора уменьшается, движение киноленты замедляется до восстановления синхронности. На рис. 1, участок III приведен случай, когда в результате обрыва и склейки (на линии Б) потеряна часть магнитной ленты.

При $N=4$ схема будет восстанавливать синхронность изображения и звука при укорочении (или удлинении) носителей, соответствующем ± 16 , при $N=8$ — ± 32 кадрам. Если при $N=4$ ступенька (см. рис. 2) равнялась R_0 , то при $N=8$ она должна быть равной $R_0/2$, чтобы значение $R_{ном} = NR_0/2$ не изменилось.

Если с каждого разрядного выхода (кроме двух последних в регистре 22) сдвиговых регистров подать сигналы на светодиоды, как это сделано в [2], а линейки светодиодов канала звука и канала изображения расположить одну под другой, то можно визуально контролировать степень синхронности движения носителей и регулировать их относительный сдвиг потенциометром R5.

Практика показывает, что при останове магнитофона и самом большом сигнале ошибки, равном NR_0 , кинопроектор значительно уменьшает частоту проекции, но полностью не останавливается: сопротивление NR_0 недостаточно велико. Заставить кинопроектор останавливаться при остановках магнитофона можно двумя способами. Можно ввести в схему N-входный элемент И и его входы через инверторы соединить с выходами схем логической равнозначности. В цепь питания электродвигателя проектора ввести ключ, который бы размы-

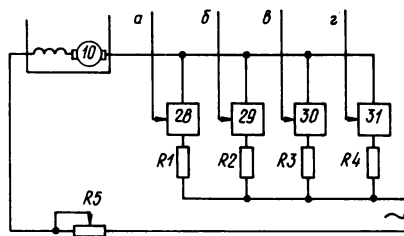


Рис. 4. Вариант исполнительной части схемы синхронизатора (см. рис. 3)

кался при подаче на его вход сигнала с выхода элемента И.

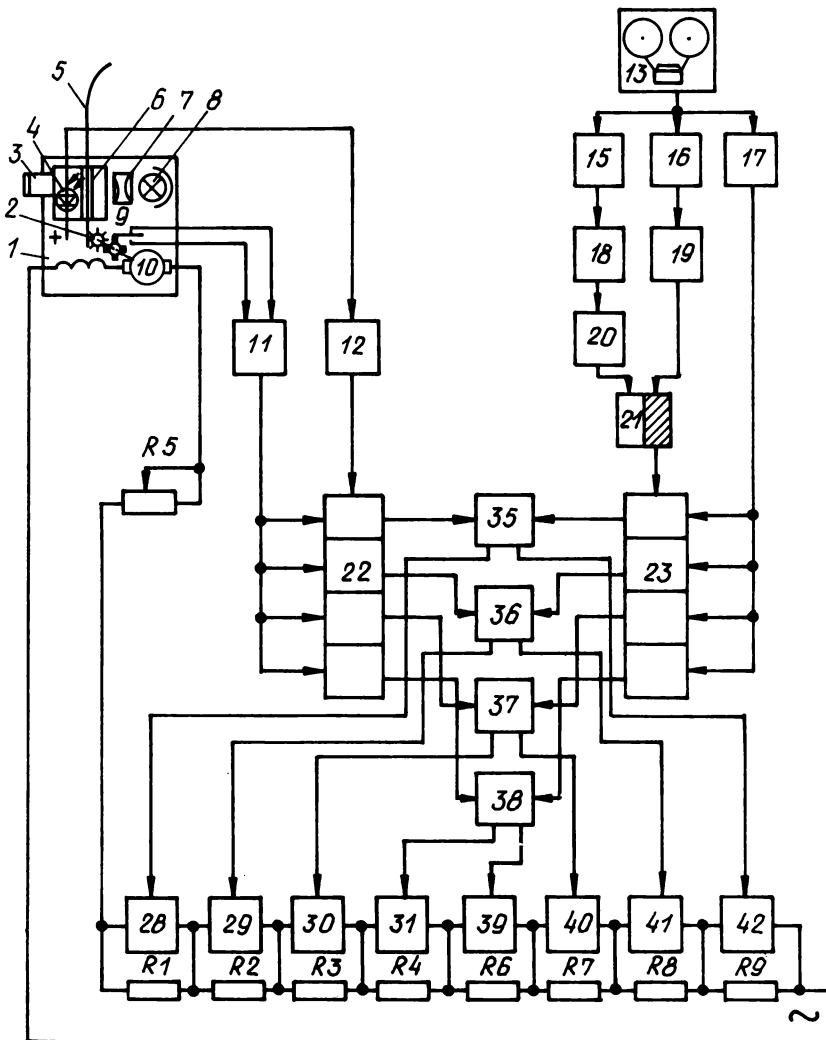
Второй способ заключается в изменении схемы соединения ключей 28—31 и резисторов R1—R4 (рис. 4). Если исполнительную часть схемы (см. рис. 3) в точках а—г отключить, а вместо нее подключить в тех же точках видоизмененную схему (см. рис. 4), то при остановках магнитофона проектор будет останавливаться, но ступеньки дискримина-

торной кривой (см. рис. 2) не будут одинаковыми (будут одинаковыми ступеньки проводимости).

Чтобы не выполнять каких-либо переделок в проекторе и кино съемочном аппарате, схему (см. рис. 3) можно модифицировать. Однако при этом схема не будет реагировать на обрывы и склейки киноленты, но зато она упростится: вместо сдвиговых регистров 14 и 22 можно применить N-разрядный счетчик Джонсона, сбрасывать его в начале демонстрации фильма наполовину в 1, наполовину в 0 (как в [2]), выход RS-триггера 11 соединить с тактовым входом счетчика Джонсона, а фотодиод 4, триггер Шмитта 12 и сдвиговой регистр 14 из схемы исключить.

Рис. 5. Усовершенствованная структурная схема синхронизатора-коррелятора:

35—38 — дискриминаторы временного сдвига; 28—31, 39—42 — ключи. Остальные обозначения те же, что и на рис. 3



КЛУБ КИНО- И ВИДЕОЛЮБИТЕЛЕЙ

Рассмотренная система звукового кино хорошо работает, если длины темных и светлых полос на киноленте (и соответствующие им длительности серий синхросигналов на магнитной ленте) одинаковы на всем протяжении фильма. Но в процессе монтажа фильма длина некоторых полос неизбежно изменится. Конечно можно (и это несложно сделать) пропустить смонтированный фильм через кинопроектор и сигналы с фотодатчика использовать для записи (разметки фонограммы) серий синхросигналов на магнитной ленте. Тогда, хотя длины полос (и длительности серий) не везде будут одинаковыми по всему фильму, но зато они везде будут соответствовать друг другу по длительности. Однако нетрудно заметить, что даже в этом случае, при соответствии длин полос длительностям серий, в системе автоматического регулирования будут возникать переходные процессы, обусловленные тем, что аппаратура не выполняет усреднения по N , а сама выборка N имеет малое значение. Поэтому рассмотренный способ синхронизации носителей и его аппаратная реализация больше подходят для производства фильмокопий, при котором монтаж фильма не требуется.

Этот недостаток можно устранить, введя в формулу (1) множитель $\text{sgn}(k)$ и соответственно несколько усложнив схему синхронизатора (рис. 5):

$$R(kT_0) = R_0 R'_{xy}(kT_0) = R_0 \left\{ N + \text{sgn}(k) \sum_{i=1}^N \text{sgn}[x(iT_0)] \times \right. \\ \left. \times \text{sgn}[y(iT_0 + kT_0)] \right\},$$

где $\text{sgn}(k) = \{1 \text{ при } k > 0; -1 \text{ при } k < 0; 0 \text{ при } k = 0\}$.

Умножение на $\text{sgn}(k)$ можно осуществить сортировкой импульсов сигнала ошибки [3] с помощью дискриминаторов временного сдвига (рис. 6) — в случае отставания носителя изображения от носителя звука импульсы должны поступать в один канал (ускорять работу проектора), в случае опережения — в другой (замедлять проектор).

Схема (см. рис. 5) получена заменой в схеме (см. рис. 3) элементов логической равнозначности 24—27 дискриминаторами временного сдвига 35—38 (см. рис. 6). Причем дискриминаторы временного сдвига получают подключением к каждой схеме логической равнозначности триггера 32 двух схем И-НЕ 33, 34. На рис. 6 показана структурная схема одного из дискриминаторов временного сдвига 35. Схемы (36—38) аналогичны.

В цепь питания электродвигателя проектора включено $2N$ резисто-

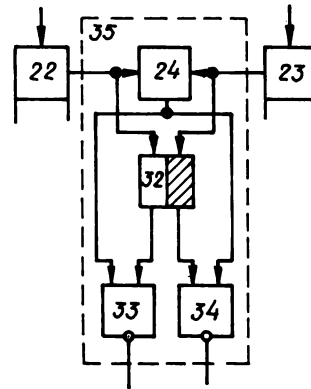


Рис. 6. Структурная схема одного из дискриминаторов временного сдвига:

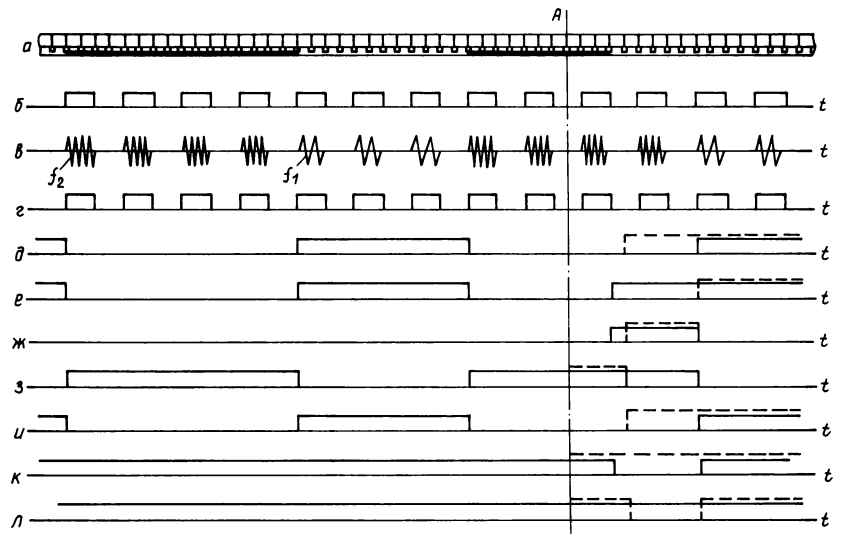
32 — триггер; 33, 34 — схемы И-НЕ. Остальные обозначения те же, что и на рис. 3 и 5

ров и столько же соединенных параллельно с ними ключей. Электрические сопротивления резисторов одинаковы и равны $R_1 = R_2 = \dots = R_8 = R_0$, где $R_0 = R_{\text{ном}}/N$. Ключи 28—31 нормально разомкнуты и при подаче на них напряжения сигнала замыкаются, ключи 39—42 нормально замкнуты и при подаче на них сигнала размыкаются.

Рассмотрим работу одного из дискриминаторов временного сдвига (см. рис. 6). Управление тригге-

Рис. 7. Эпюры напряжения в различных точках схемы (см. рис. 5, 6):

а — кинолента с нанесенными по ее краю непрозрачными штрихами; б — напряжение на выходе RS-триггера 11; в — синхросигнал, считываемый с магнитной ленты; г — тактовые импульсы на выходе детектора 17; д, е — напряжения на выходе первого разряда соответственно сдвиговых регистров 23 и 22; ж — напряжение на выходе схемы логической равнозначности 24; з, и — напряжения на выходах триггера 32; к, л — напряжения соответственно на выходе схем И-НЕ 34 и 33



ром 32 дискриминатора осуществляется импульсами, поступающими с первых разрядных выходов сдвиговых регистров 22 и 23.

В одно устойчивое состояние (рис. 7, з, и) триггер 32 переводится фронтами импульсов (рис. 7, д) канала магнитофона, в другое — спадами импульсов (рис. 7, е) канала кинопроектора. Пока рассогласования носителей нет, на входах схем И-НЕ 33, 34, соединенных с выходом схемы логической равнозначности 24, сигнала нет, и на их выходах действуют постоянные напряжения (рис. 7, к, л). Такие напряжения действуют на выходах всех дискриминаторов. Поэтому ключи 28—31 замкнуты, а 39—42 — разомкнуты, $R = R_0 N = R_{\text{ном}}$ и частота проекции соответствует номинальной. Но допустим, что на линии А на киноленте (см. рис. 7, а) произведена после обрыва склейка и потеряно шесть кадров фильма, что равносильно опережению носителя изображения (для этого случая импульсы справа от линии А показаны сплошными линиями). Тогда импульс (см. рис. 7, е) окажется расположенным на оси времени левее импульса (см. рис. 7, д). На выходе схемы логической равнозначности 24 появится импульс напряжения (соответствующий по длительности рассогласованию), который на время своего действия выключит напряжение (см. рис. 7, к) на выходе схемы И-НЕ 34, ключ 42 разомкнется, сопротивление в цепи питания электродвигателя 10 возрастет и частота проекции уменьшится. Отрицательный импульс (см. рис. 7, к) с частотой тактовых импульсов будет поочередно выключать ключи 41—39, а если необходимо — снова 42—39, пока синхронность не восстановится.

На рис. 7 справа от линии А штриховой линией показан случай

работы схемы, когда в результате обрыва и склейки потеряна часть звуконосителя. Несмотря на достаточно большой период следования тактовых импульсов (соответствующий четырем кадрам), точность синхронизации рассмотренных схем обеспечивает артикуляционную синхронность.

Необходимо отметить, что син-

хронизатор, рассмотренный в [2], также можно отнести к разновидности синхронизаторов-корреляторов.

Литература

1. Мирский Г. Я. Радиоэлектронные измерения.— М.: Энергия, 1975, с. 449.

2. Бартечев В. И. Звук в малом кинематографе.— Техника кино и телевидения, 1988, № 4, с. 50—53.

3. Бартечев В. И. Дискриминатор временного сдвига двух когерентных случайных сигналов. Авт. свид. № 807314.— БИ, 1981, № 7.

В. И. БАРТЕЧЕВ

В ПОМОЩЬ ВИДЕО ЛЮБИТЕЛЮ

КЛУБ КИНО- И ВИДЕОЛЮБИТЕЛЕЙ

УДК 621.397.4:379.827

ВЫПУСК 13 ЭЛЕМЕНТЫ ЦЕПЕЙ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ СИГНАЛА ЯРКОСТИ.

Часть 2.

Двойной ограничитель

При рассмотрении канала записи отмечалось, что для повышения отношения сигнал/шум ослабляются высокочастотные составляющие шума, а для этого перед записью производится предкоррекция сигнала яркости. Эта предкоррекция заключается в подъеме (подчеркивании) высокочастотных составляющих сигнала яркости на 14 дБ в интервале 1—3 МГц.

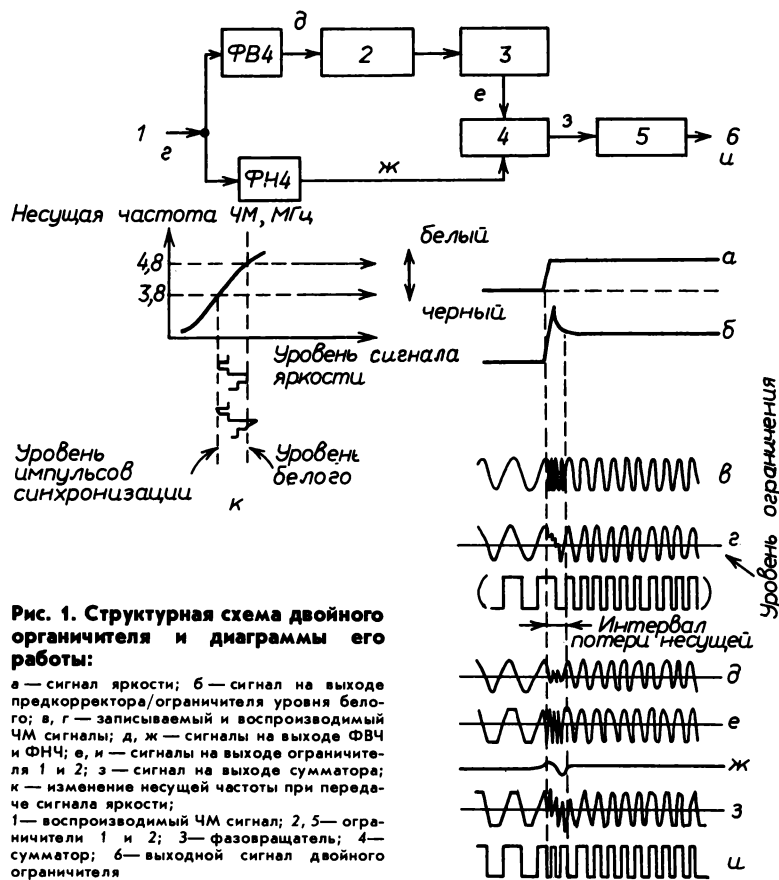
Однако вследствие подчеркивания высокочастотных составляющих, при передаче резких изменений сигнала яркости на выходе схемы предкоррекции возникают значительные выбросы, амплитуда которых заметно превышает установленные пределы изменения несущей частоты ЧМ сигнала. Зависимость изменения несущей частоты ЧМ сигнала от уровня сигнала яркости показана на рис. 1, к. На этом же рисунке показаны сигналы яркости с нормальным уровнем и с выбросами, превосходящими установленные пределы изменения несущей частоты от 3,8 до 4,8 МГц.

Выбросы возникают, в частности,

при резком переходе от уровня черного к уровню белого. Соответственно на этом участке резко увеличивается и частота ЧМ сигнала. Форма сигнала яркости, соответствующего такому участку, показана на рис. 1, а. На рис. 1, б показана форма этого сигнала после предкоррекции; здесь же отчетливо виден выброс. На рис. 1, в показано, насколько резко повышается частота несущей ЧМ сигнала яркости на участке выброса.

Из рис. 1, г, на котором показан

воспроизводимый ЧМ сигнал, отчетливо видно, что из-за завала амплитудно-частотной характеристики канала записи — воспроизведения в области верхних частот не только значительно уменьшается уровень воспроизводимого ЧМ сигнала на участке выброса, но сигнал становится асимметричным. Из-за этого, если использовать обычный ограничитель, пороги срабатывания которого близки к нулю, часть периодов несущей попросту пропадает в процессе усиления и ограничения.



Уровень ограничения

А вследствие этого, как показано на диаграмме в скобках под рис. 1, г, на участке выброса вместо несущей с высокой частотой, соответствующей уровню белого, оказывается несущая с низкой частотой, соответствующей уровню черного. Это явление называется инверсией, оно искажает изображение и снижает отношение сигнал/шум. Инверсия возникает на участках изображения с резкими переходами от черного к белому и выражается в появлении там, где начинается белое, коротких черных линий, направленных вправо. Одновременно на этих участках снижается четкость. Инверсия возникает из-за разбаланса составляющих верхней и нижней полос ЧМ сигнала в процессе записи-воспроизведения и вследствие коррекции, выполняемой для устранения этого разбаланса. Для устранения инверсии вместо обычного ограничителя применяют двойной, или, как его еще называют, двухполосный ограничитель. Структурная схема такого ограничителя показана на рис. 1.

Для устранения возникшего разбаланса воспроизводимый ЧМ сигнал яркости предварительно пропускается через фильтры верхних и нижних частот, которые разделяют его на соответствующие составляющие. В ЧМ сигнале, пропущенном через ФВЧ, значительно ослабляется низкочастотная составляющая. Диаграмма этого сигнала показана на рис. 1, д. Из него видно, что этот сигнал стал достаточно симметричным относительно центральной, или осевой, линии. Такой сигнал уже может быть пропущен через обычный ограничитель (на структурной схеме — ограничитель-1). Диаграмма сигнала на выходе ограничителя-1 показана на рис. 1, е. В нем несущие колебания подвергаются только предварительному ограничению с глубиной около 10 дБ; это позволяет избавиться от паразитной амплитудной модуляции и получить ЧМ сигнал с равномерным уровнем, не зависящим от частоты.

После предварительного ограничения колебания снова суммируются с низкочастотными составляющими, выделенными ФНЧ. Диаграмма сигнала на выходе ФНЧ показана на рис. 1, ж. Для выравнивания задержек, полученных смешиваемыми сигналами в процессе предварительной обработки, после предварительного ограничителя-1 перед сумматором включен фазовый корректор. Сигнал на выходе сумматора показан на рис. 1, з. Из этого рисунка видно, что в полученном на выходе сумматора ЧМ сигнале на участке выброса все колебания несущей частоты пересекают осевую линию. Такой сигнал уже может

быть подан в основной ограничитель с большой глубиной ограничения.

Основной ограничитель обозначен на структурной схеме как ограничитель-2. Диаграмма сигнала на выходе ограничителя-2 показана на рис. 1, и; из этого рисунка видно, что после такой обработки в воспроизводимом ЧМ сигнале уже отсутствует пропадание несущего колебания, а следовательно, предотвращается инверсия.

Таким образом, ограничение производится в два этапа; поэтому и ограничитель ЧМ сигнала яркости называется двойным. Применение такого ограничителя позволяет устранить инверсию черно-белых перелатов даже при введении значительной предкоррекции сигнала яркости, позволяет улучшить частотную характеристику воспроизводимого сигнала и повысить отношение сигнал/шум на верхних частотах.

ЧМ демодулятор

ЧМ демодулятор предназначен для восстановления сигнала яркости Y из воспроизводимого ЧМ сигнала.

Поскольку в видеоманитфонах формата VHS воспроизводимый ЧМ сигнал яркости имеет сравнительно большую девиацию частоты (1 МГц), для его демодуляции используется

импульсный демодулятор с задержкой и с фазовым детектированием, имеющий линейную характеристику в широкой полосе и высокую крутизну демодулирования. На рис. 2 приведен пример структурной схемы ЧМ демодулятора с фазовым детектированием и с использованием линии задержки. В демодуляторе такого типа ЧМ сигнал преобразовывается в последовательность импульсов постоянной длительности, частота следования которых кратна несущей частоте ЧМ сигнала и в точности повторяет все изменения несущей частоты.

Воспроизводимый ЧМ сигнал яркости поступает на вход ЧМ демодулятора непосредственно из двойного ограничителя. Как видно из рис. 2, входной сигнал ЧМ демодулятора поступает одновременно в линию задержки и в коммутатор. Причем в коммутатор этот сигнал поступает в качестве управляющего и определяет порядок переключения этого коммутатора.

Время задержки T_d сигнала в линии задержки выбирается равным приблизительно $1/4$ периода несущей частоты ЧМ сигнала. Поскольку несущая частота ЧМ сигнала в состоянии покоя равна 4,4 МГц, время задержки выбирается равным около 0,06 мс.

Сигнал с выхода линии задержки подается на один вход коммутатора непосредственно, а на другой — через инвертор. Для того чтобы отчетливо представить работу ЧМ демодулятора, на рис. 2 приведены диаграммы сигнала в разных точках структурной схемы и приведена схема прохождения сигналов через коммутатор.

Диаграмма ЧМ сигнала яркости, поступающего с двойного ограничителя, показана на рис. 2, а. На этой диаграмме высокий уровень обозначен буквой Н, а низкий — бук-

Рис. 2. Работа ЧМ демодулятора с задержкой и фазовым детектированием:

а — входной и коммутирующий сигналы; сигналы на выходе: б — линии задержки; в — инвертора; г — коммутатора; д — ФНЧ; 1 — ограниченный входной ЧМ сигнал; 2 — линия задержки; 3 — инвертор; 4 — коммутатор; 5 — выходной сигнал демодулятора

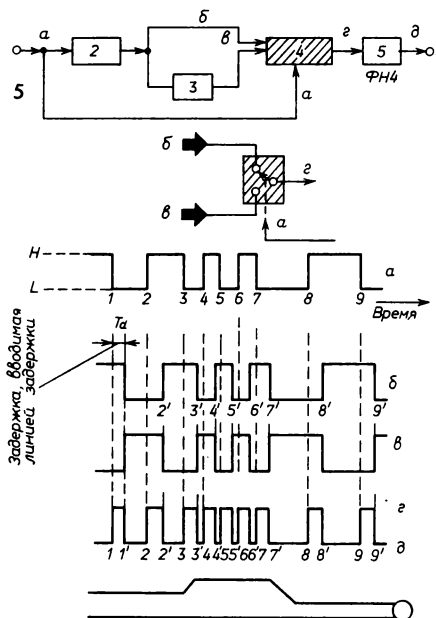
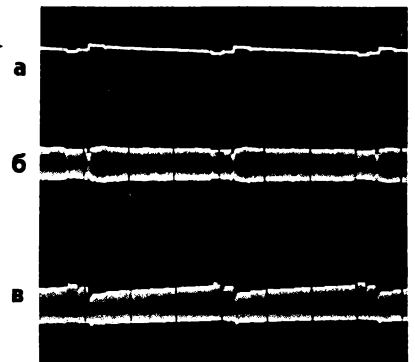


Рис. 3. Осциллограммы сигналов в ЧМ демодуляторе:

а — сигнал яркости; б — воспроизводимый ЧМ сигнал яркости (500 мВ/дел); в — сигнал на выходе ЧМ демодулятора до ФНЧ (500 мВ/дел)



вой L. Диаграммы сигналов, задержанных на T_d и поступающих на входы коммутатора, показаны на рис. 2, б и 2, в. Как видно из этих рисунков, эти сигналы, поступают на входы коммутатора в противофазе; ведь один из них прошел через фазоинвертор.

Как уже было отмечено ранее, положение переключателя, функциональная схема которого приводится на этом же рис. 2, изменяется под воздействием входного ЧМ сигнала. При низком уровне L этого сигнала через коммутатор пропускается задержанный сигнал, поступающий непосредственно с линии задержки, который показан на рис. 2, б. При высоком уровне H пропускается инвертированный задержанный на T_d сигнал, показанный на рис. 2, в.

В результате на выходе коммутатора появляется последовательность импульсов, следующих с частотой, в два раза превышающей несущую частоту ЧМ сигнала, и имеющих одинаковую длительность, равную T_d . Диаграмма этого сигнала показана на рис. 2, г.

Эти импульсы пропускаются через ФВЧ, включенный на выходе демодулятора. На выходе ФВЧ выделяется модулирующий сигнал, который и представляет собой сигнал яркости У. Диаграмма этого сигнала показана на рис. 2, д.

Осциллограмма сигнала яркости показана на рис. 3, а. Осциллограмма воспроизводимого ЧМ сигнала, из которого модулятором выделяется сигнал яркости, показана на чертеже 3, б. На рис. 3, в показана осциллограмма сигнала на выходе коммутатора. Огибающая этого сигнала имеет форму сигнала яркости.

Шумоподавитель

Шумоподавитель предназначен для устранения шумов на равномерных, или плоских участках сигнала яркости, которые особенно заметны при воспроизведении. Пример построения такого устройства показан на рис. 4.

Как показано на рис. 4, а, воспроизводимый сигнал яркости с выхода ЧМ демодулятора после пропускания его через ФНЧ содержит на своих плоских участках с одинаковым уровнем яркости небольшие шумы. Для устранения этих шумов и используется шумоподавитель, в котором указанные шумы предварительно выделяются ФВЧ, а потом вычитаются из сигнала яркости.

Однако при пропускании сигнала яркости через ФВЧ на выходе этого фильтра наряду с сигналом шумов выделяются импульсы, возникающие в результате дифференцирования передних и задних фронтов видеосигнала. Причем амплитуда этих импульсов оказывается намного больше уровня шумового сигнала. Диаграмма сигнала на выходе ФВЧ показана на рис. 4, б. Чтобы избавиться от этих импульсов, сигнал, выделенный ФВЧ, пропускается через ограничитель, в котором срезаются импульсы, амплитуда которых превышает уровень шумов. Диаграмма полученного сигнала показана на рис. 4, в. Включенный после ограничителя ФНЧ позволяет окончательно избавиться от остатков импульсов, возникающих при дифференцировании фронтов видеосигнала в ФВЧ.

Выделенный и очищенный сигнал шумов поступает непосредственно в шумоподавитель. Здесь этот сиг-

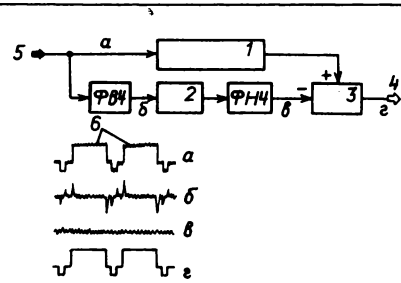


Рис. 4. Работа цепей ограничителя шумов:

1 — нелинейный посткорректор с привязкой уровня; 2 — ограничитель; 3 — шумоподавитель; 4 — выход ограничителя шумов; 5 — воспроизводимый сигнал яркости из ЧМ демодулятора; 6 — шум; а — воспроизводимый сигнал яркости (содержащий шумы); б — сигнал на выходе ФВЧ; в — сигнал на выходе ограничителя; г — воспроизводимый сигнал яркости (без шумов)

нал вычитается из видеосигнала, поступающего на другой вход этого шумоподавителя. Как видно из рис. 4, этот второй видеосигнал предварительно проходит через нелинейный посткорректор с привязкой уровня. Однако этот посткорректор действует как тактовый только при воспроизведении с утроенной скоростью. В режиме воспроизведения с номинальной скоростью он действует как обычный буферный усилитель.

В результате вычитания из сигнала яркости шумов на выходе шумоподавителя получается сигнал, практически полностью очищенный от шумов на участках с равномерно распределенной яркостью (рис. 4, г).

ШАПИРО А. С., БУШАНСКИЙ Ф. Р.

Новые книги

ФОТОГРАФИЯ.
ФОТОХИМИЯ

Краткий справочник фотолюбителя / В. Г. Анцев, А. И. Геодаков, Ю. И. Журба и др.— 6-е изд.— Алма-Ата: Казахстан, 1988.— 367 с.— Библиогр. с. 346—361.— 1р. 90 к. 50 000 экз.

Кратко изложена история фотографии, приведены сведения о современных фотоаппаратах и фотоматериалах, о фотосъемке и процессах обработки. Даны рецепты растворов и рекомендации по специальным способам обработки фотоматериалов.

Перспективы и возможности несеребряной фотографии / Под ред. А. Л. Картужанского.— Л.: Химия, 1988.— 240 с.— Библиогр. 395 назв.— 3 р. 70 к. 4700 экз.

Рассмотрены возможности несеребряных фотоматериалов и процессов на них, дана оценка их предельных показателей. Представлены новые направления использования несеребряной фо-

тографии, проанализированы ее перспективы и указаны ограничения для ее применения, в частности, показана предпочтительность использования ее для записи вторичной оптической информации.

Филиппова Н. И. Технология обработки кинофотоматериалов: Печать и химико-фотографическая обработка цветных материалов: Учебн. пособие.— Л.: ЛИКИ, 1988.— 58 с.— Библиогр. 19 назв.— 30 коп. 500 экз.

Дано представление о светоцветоустановке при печати цветных фильмов и процессах контратипирования фильмовых материалов. Рассмотрены особенности процессов химико-фотографической обработки цветных негативных и позитивных материалов, в том числе материалов фирмы «Кодак», регенерация обрабатывающих растворов и сохранение цветных изображений.

КЛУБ КИНО- И ВИДЕОЛЮБИТЕЛЕЙ

УДК 778.5(091)

Дмитрий Ильич Лещенко (1876—1937)

Т. В. ШЕК

(Институт истории партии Ленинградского обкома КПСС)

В Ленинградском государственном архиве литературы и искусства хранится записка заведующего фотокиноотделом Наркомпроса РСФСР, текст которой уже воспроизводился на страницах журнала «Техника кино и телевидения» (1988, № 11). В этой записке сформулированы основные принципы создания советской кинематографии: «Линия нашего поведения определялась основными тезисами, которых мы неуклонно держимся и отступление от которых для нас, если мы во главе фотокинодела, невозможно: 1. Политическая важность фотокино как орудия пропаганды и просвещения исключительна. Доказано, что посещающих кинематографы больше, чем читающих газеты. Мы не имеем поэтому права отдавать фотокинодело в частные руки. Монополия на фотокинодело неизбежна. 2. Хозяйственная важность фотокинопромышленности также огромна. Так, в Америке по количеству занятого капитала фотокинопромышленность занимает пятое место среди всех видов промышленности. В России фотокинопромышленность может и должна занять такое же место. Государство имеет все шансы владеть кинорынком в России». Датирована эта записка 1920 г. и подписана Д. И. Лещенко.

Кто такой Д. И. Лещенко и почему в далекий и сложный для Советской страны 1920 г. у него вдруг появляется необходимость написать эту записку? Д. И. Лещенко — человек бесконечно преданный делу революции, которого отлично знали по совместной работе как прекрасного пропагандиста, товарища по партии Н. К. Крупская, А. В. Луначарский, В. И. Невский, Л. Б. Красин, А. И. Рыков, П. А. Красиков и другие большевики ленинской гвардии. Революционер-большевик, много лет отдавший пропаганде марксизма, пропаганде естественно-научных знаний,

а также делу обучения и воспитания рабочих, Д. И. Лещенко был одним из тех, кому партия доверила руководить созданием и развитием советской кинематографии, строительством ее материально-технической базы, развертыванием кинопроизводства, подготовкой молодых кадров. Лещенко был одним из инициаторов организации и первых преподавателей первого и единственного в стране высшего учебного заведения по подготовке специалистов в области фотографии и кинотехники — ныне Ленинградского института киноинженеров.

Дмитрий Ильич Лещенко, по словам Н. К. Крупской, один из очень близких Владимиру Ильичу людей, член партии с 1900 г., «во фракции большевиков с 1903 г.», «ни в каких других партиях и уклонах не участвовал» [1]. В его биографии знаменателен тот факт, что основанием для принятия в партию Дмитрия Ильича были рекомендации А. В. Луначарского и А. И. Ульяновой.

Революция как глобальное политическое потрясение подняла на своем гребне поистине удивительные фигуры. До 1905 г. вроде бы ничего необычного в биографии революционера-большевика Д. И. Лещенко не было: учеба в Петербургском университете и увлечение естественными науками, участие в революционных кружках и демонстрациях. Наиболее ярким событием этого периода было, пожалуй, участие в демонстрации у Казанского собора в 1887 г., вызванной самоубийством Марии Ветровой, университетской знакомой Лещенко, которая, не выдержав издевательств жандармов, покончила с собой. Участники этой демонстрации были арестованы. Поступок М. Ветровой, арест сильно повлияли на политические настроения молодого человека. Он по-

рывает с идеологией народников и переходит на марксистские позиции [2], ведет пропагандистскую работу среди рабочих Невской заставы, читает лекции по химии в Смоленской воскресной школе.

События 1905 г. потребовали от ее участников более активных действий: 9 января Лещенко вместе с М. Т. Елизаровым, А. И. Ульяновой оказывается в колонне рядом с рабочими, идущими к Зимнему дворцу. В 1905—1907 гг. он работает в Военно-технической группе Л. Б. Красина, где в «химической группе» вместе с другими химиками-профессионалами работал над изготовлением бомб [3]. Много сил и времени отдавал он работе в редакции большевистских газет «Волна», «Вперед», «Эхо», где он был «секретарем и хроникой газеты, заведывал еще чем-то, в Государственной думе сидел и собирал материал» [1]. Там же, в редакции часто встречался с В. И. Лениным. Работая в редакции газеты «Дело», Лещенко способствовал публикации заметок, написанных рабочими, он много работал с авторами, помогал им, редактировал их корреспонденции. Когда же работать в помещении редакции «Дело» стало опасно из-за постоянной слежки за В. И. Лениным и другими партийными публицистами, было решено перебраться на квартиру Лещенко.

Активно работал Дмитрий Ильич и как агитатор. По заданию ЦК РСДРП он совершил агитационную поездку по Донбассу перед IV съездом партии, а весной 1907 г. также с агитационными целями посетил Екатеринослав, где екатеринославскими рабочими он был избран делегатом на V (Лондонский) съезд РСДРП, в работе которого принимал активное участие и входил в его Протокольную комиссию.

В годы реакции Лещенко занимается педагогической работой: преподает химию в частных реаль-

ных и коммерческих училищах, в Обществе народных университетов, на Агрономических курсах, на курсах Лесгафта. В этот период увлекается изучением химии фотопроцессов. Не оставлял он своим вниманием и рабочую Смоленскую школу, где вел пропагандистскую работу еще с 1900 г.

После февраля 1917 г. Д. И. Лещенко работал в газете «Известия». А после выхода большевиков из состава ее редакции переходит в Выборгскую районную думу и работает секретарем культурпросветкомиссии вместе с Н. К. Крупской [4]. И по-прежнему его квартира — одно из надежных мест проживания приехавших из эмиграции товарищей, например, в его квартире на ул. Лахтинской жил вернувшийся из-за границы А. В. Луначарский.

После победы Октября Лещенко много и плодотворно работал в области народного просвещения и кинофикации страны. С 1917 по 1920 г. он — секретарь Государственной комиссии по просвещению Наркомпроса, и в 1918 г. возглавлял сначала Петербургский, а затем и Всероссийский фотокиноотдел (Кинокомитет). Партии было необходимо, чтобы во главе кинофотоотдела стал опытный пропагандист, испытанный марксист, не только исполнительный и дисциплинированный член партии, но и грамотный специалист. Более подходящего человека, чем Д. И. Лещенко, в сложившейся обстановке трудно было найти. Дмитрий Ильич был прекрасным фотографом, о чем свидетельствует известный эпизод фотографирования им в июле 1917 г. в Разливе В. И. Ленина. Снимок был необходим для удостоверения на имя рабочего Сестрорецкого оружейного завода, причем сделать его нужно было так, чтобы Ленин неузнанным с этим документом смог выехать за границу. Позже, в 1920 г. Лещенко довелось фотографировать Владимира Ильича в кругу семьи в Кремле. После смерти Ленина по просьбе Н. К. Крупской Лещенко передал все имеющиеся у него фотографии и документы, связанные с жизнью и деятельностью Ленина, в Музей В. И. Ленина в Москве [5].

Почему же на посту главы кинокомитета должен был стать такой человек, как Д. И. Лещенко? Для этого необходимо понять не только, что такое кино, но и какие социаль-

ные функции оно должно выполнять. Функции эти условно можно поделить на идеологические, к которым относятся пропагандистская, агитационная и воспитательная; функции социального контроля, организации и управления, а также общекультурные функции: информационную, общеобразовательную, эстетическую, функцию распространения культурных ценностей, развлечения и отдыха.

Выступая как носитель социальных, коммуникативных функций, кинематограф также является отраслью промышленности, так как, возникнув как форма аудиовизуального, зрелищного искусства, базируется на технической основе, на достижениях науки и техники. И здесь Лещенко был полезен как никто иной, так как имел огромный опыт пропагандистской работы, был к тому времени одним из немногих в стране специалистов в области химии фотопроцессов.

Известно, что Лещенко свою работу в кино начал в декабре 1917 г. в составе созданного по предложению Н. К. Крупской кинофотоподотдела Внешкольного отдела Государственной комиссии по просвещению, который возглавил М. Л. Кресин. Уже с декабря 1917 г. эта комиссия стала осуществлять показ научно-популярных кинофильмов и диапозитивов в сочетании с лекциями, которые читали А. В. Луначарский, Д. И. Лещенко и другие большевики-пропагандисты. Тематика лекций обычно касалась текущих внутренних и международных вопросов. Лекции проводились преимущественно в рабочей аудитории. Организовывались также кинолекции на естественнонаучные темы [8].

Наиболее сложной проблемой, с которой сразу же столкнулись только что созданные киноорганизации, была необходимость подготовки своих творческих, инженерно-технических и хозяйственных кадров. Эта проблема была вызвана общей политической и вытекающей отсюда кадровой ситуацией в стране. Одним из первых шагов по преодолению кадрового дефицита было создание учебных заведений кинематографии — Высшего института фотографии и фототехники в Петрограде и Московской государственной школы кинематографии. Одним из инициаторов, организаторов и первых профессоров Петроградского института, а затем и



А. В. Луначарский, Д. И. Лещенко (в центре), Н. Е. Ермилов

его директором был Д. И. Лещенко.

В мае 1918 г. был создан Петроградский кинокомитет, председателем которого был назначен Д. И. Лещенко. По сравнению с киноотделом Госкомиссии по просвещению новый комитет был более совершенным по своей структуре и сыграл значительную роль в строительстве советской кинематографии даже в сравнении с Московским кинокомитетом: были привлечены к работе буржуазные специалисты, первым в стране Петроградский комитет осуществил национализацию кинопредприятий. Петрокомитету принадлежит также первенство и в организации первого советского отдела кинохроники.

Дмитрия Ильича всегда отличала удивительная способность объединять вокруг себя единомышленников, умение создавать творческую товарищескую атмосферу работы, направлять инициативу других. Видимо, благодаря этим его качествам удалось привлечь к работе в Петроградском комитете бывших сотрудников Скобелевского комитета, таких значительных кинодеятелей, как Г. М. Болтянский, П. К. Новицкий.

С деятельностью Петрокомитета и именем Лещенко связано также и то, что летом 1918 г. был снят первый советский игровой фильм «Уплотнение» по сценарию А. В. Луначарского, а в одной из главных ролей снялся сам Дмитрий



Группа преподавателей Высшего института фотографии и фототехники. Д. И. Лешенко второй справа

Ильич. Возможно, в художественном отношении фильм был не слишком хорош, зато он сыграл важную агитационную роль.

В 1918—1920 гг. партия и правительство в тяжелых условиях прекращающейся классовой борьбы и саботажа кинопредпринимателей вынуждены были пойти на национализацию кинохозяйства, чтобы хоть как-то сохранить кинематограф. Принятый 27 августа 1919 г. Декрет о национализации кино- и фотопромышленности заложил основы создания централизованной государственной кинематографии. На основании постановления Наркомпроса РСФСР от 18 сентября 1919 г. было принято решение о преобразовании Московского кинокомитета во Всероссийский фотокиноотдел Наркомпроса РСФСР [9]. Одновременно по всей федерации были созданы губернские фотокиносекции, организационно подчинившиеся ВФКО, председателем которого был назначен Д. И. Лешенко.

Начало 20-х годов. Этот период был очень тяжелым и сложным в жизни страны. Только что окончилась гражданская война. Ценой невероятных жертв удалось отстоять революцию. Война разрушила народное хозяйство, унесла много человеческих жизней. Понесла большие потери и партия. Переход к мирному строительству, к восстановлению народного хозяйства, к нормальной жизни страны предстояло осуществлять в тяжелейших

условиях глобальной не только технико-экономической, но и культурной отсталости страны. «Нам нужно громадное повышение культуры», — говорил В. И. Ленин [10]. Но он предостерегал от поспешности и верхоглядства в делах культурного строительства. Выступая на II Всероссийском съезде политпросветов в 1921 г., Ленин говорил: «Культурная задача не может быть решена так быстро, как задачи политические и военные... На войне можно победить в несколько месяцев, а культурно победить в такой срок нельзя, по самому существу дела тут нужен срок более длинный, и надо к этому более длинному сроку приспособиться, рассчитывая свою работу, проявляя наибольшее упорство, настойчивость и систематичность» [11]. И как бы продолжая свою мысль, в 1922 г. Ленин пишет свои знаменитые «Директивы по киноделу», в которых была сформулирована программа развития советского кино.

Социалистическая революция нуждалась в производстве всех видов киноискусства и прежде всего в выпуске хроникальных лент, по своей специфике наиболее эффективных в идейно-политической работе. Агитация убедительными фактами, дешевизна и оперативность в производстве хроники делали ее незаменимым средством пропаганды коммунистических идей.

Доказательством этому может быть переписка В. И. Ленина и

Д. И. Лешенко как главы ВФКО по вопросу создания фильма, рассказывающего о процессе над колчаковскими министрами. 12 июня 1920 г. В. И. Ленин пишет Лешенко: «Ввиду крайней важности и злободневности приведенных тов. Гойхбаргом фотографий и документов суда над министрами Колчака предписываю: немедленно приготовить снимки с этих фотографий и документов, наряду с краткими комментариями тов. Гойхбарга, для составления ряда картин для кинематографов для самого широкого распространения» [12]. О ходе работы и трудностях, связанных с выполнением этого задания, свидетельствует письмо Д. И. Лешенко В. И. Ленину (01.07.20) и пометки на этом письме, сделанные Лениным. Вот один из этих фрагментов: «Я еще раз обращаюсь к Вам с просьбой, энергично поддерживаемой т. Луначарским, оказать необходимое содействие в снабжении необходимым для ВФКО отдела фото- и киносъёмом из-за границы и разъяснить учреждениям, от которых это зависит, что при отсутствии бумаги, недостатке в лекторах и агитаторах и при наличии огромных масс неграмотного населения кинематограф — самый доступный и верный способ агитации и коммунистического просвещения, и поэтому пленка, аппаратура и научно-технические заграничные картины должны быть доставлены в первую очередь» [7]. В приведенном фрагменте письма Лешенко можно прочесть своего рода программу-минимум действий главы ВФКО по развитию кино в стране.

В период послевоенного развития страны многое было сделано ВФКО для создания отечественных фильмов. Кинооператоры мужественно, порой в тяжелейших условиях «писали» историю страны. Это были картины, имеющие большое политическое значение, — фильмы об Октябрьской революции, кадры, отражающие ход переговоров в Брест-Литовске, борьбу с бандитизмом, ленты о подавлении контрреволюционных мятежей, демонстрации в память жертв революции, а также рассказывающие об успехах и трудностях экономического и социального возрождения страны.

В 1922 г. Д. И. Лешенко снова направляют на работу в Петроград, где он становится председателем Северо-Западного областного управления по делам фотографии и

кинематографии «Севзапкино». Чем было вызвано это возвращение? Имеющиеся в Ленинградском партархиве документы позволяют сделать следующие предположения. К моменту образования Всесоюзного фотокиноотдела одним из наиболее хорошо организованных, активно и слаженно работающих киноотделов страны был Петроградский фотокиноотдел. Лишь необходимость централизации фотокинодела привела к созданию Всесоюзного отдела в Москве. И вполне возможно, что Лещенко как человек опытный в решении подобных вопросов был переведен в Москву исключительно с целью наладить создание Всесоюзного фотокиноцентра. Назначение же в Петроград уже после создания ВФКО могло быть вызвано рассмотрением дела Глебова-Путиловского, заведующего петроградским отделом, который развалил практически все, что было сделано до него. Положение в Петроградском отделе было настолько серьезным, что в июле 1921 г. Глебову-Путиловскому было направлено предписание, подписанное Н. К. Крупской и П. И. Воеводиныным (зав. ВФКО) с предупреждением «принятия репрессивных мер через соответствующие органы власти», если Глебов в кратчайший срок не сдаст документов и полномочий по заведыванию Петроградским фотокиноотделом, фото- и киноматериалов, денежных сумм и документов, а также отчета с исчерпывающими данными о деятельности в качестве ПФКО [1]. Эти факты позволяют предположить, что Лещенко был направлен на укрепление позиций в северо-западном регионе. Это, видимо, отвечало и его собственным интересам, так как он не прекращал своей научной и педагогической деятельности в институте фотографии и фототехники.

Сразу же по прибытии в Петроград, им была начата большая и многогранная работа по развитию кино и распространению его влияния на всю общественно-политическую жизнь города, проведение идейно-воспитательной, образовательной работы, проведение агиткампаний. В середине лета 1922 г. в связи с проходившим процессом над левыми эсерами была проведена агиткампания. Сколь серьезной была подготовка к этому событию может свидетельствовать подписанный Лещенко мандат ки-

нооператору Болтянскому, которому поручалось «организовать в Москве фотосъемку эсеровского процесса с немедленной пересылкой в гор. Петроград для распространения с агитационными целями в Северо-Западной области.

Ввиду чрезвычайной важности указанного задания Севзапкино просит все учреждения и лица оказывать тов. Болтянскому содействие в возложенном на него поручении» [1].

Сколь широкой была эта агиткампания может свидетельствовать фрагмент отчета. Зрителям были показаны фильмы «Черные дни Кронштадта» и «Похороны Урицкого», причем фильмы эти демонстрировались в десяти районах, обошли 24 кинотеатра, которые посетило 6378 человек.

Фильмы «Черные дни Кронштадта» и «Похороны Урицкого» были даны в распоряжение Агитотдела Северо-Западного бюро ЦК РКП для Череповецкой, Псковской, Новгородской и Олонецкой губерний. Независимо от этого была организована фотовыставка для города и области.

С 28 июня приступили ко второй агиткампании по городу с демонстрацией кинофильмов «Генуэзская конференция» и «Демонстрация в память тов. Володарского» и «20 июня 1922 года» (эти фильмы были показаны в девяти районах, где обошли 19 кинотеатров, которые посетило 5260 человек) [1].

Наряду с агитработой, с созданием и производством художественных фильмов одним из важнейших направлений работы Д. И. Лещенко по-прежнему считал научно-популярное кино, внедрение его в школы и научные заведения. «Эта отрасль,— писал он,— несомненно имеет большое будущее, которое разовьется при повышении культурных нужд и запросов в области обучения и общего развития широких масс» [13].

Производственный отдел «Севзапкино» имел значительный фотоархив и отдел социальной хроники, а прокатная контора его считалась по тем временам богатейшей в России и работала во всевозможных направлениях. Прокат занимал ведущее место в деятельности «Севзапкино». Однако собственное производство фильмов полностью удовлетворить потребности киносети не могло. Выходом из этого положения могло стать

заключение договоров с зарубежными кинофирмами. И «Севзапкино» идет на переговоры с границей по установлению экономических связей (поездка Лещенко в Берлин), переговоры по закупкам фильмов, по обмену зарубежными фильмами на «битую», использованную киноплёнку [1]. Для поправки финансового положения «Севзапкино» наряду с эксплуатацией находящихся в его ведении кинотеатров и киноустановок предприняло создание смешанных товариществ, привлекая для этой деятельности учреждения, могущие восстановить разрушенные кинотеатры. Был заключен договор с исполкомом Центрального городского района по совместной эксплуатации кинотеатров, находящихся на его территории.

Самым главным в деятельности «Севзапкино» Д. И. Лещенко считал обращение к рабочей аудитории. Чтобы активизировать деятельность рабочих клубов, научно-агитационный отдел помещал в газетах объявление о фильмах, предлагаемых для просмотра в сопровождении научных лекций. Оговаривалась также удешевленная цена проката этих фильмов. Естественно, успех этого предприятия был огромен. Активно работал Лещенко и в составе литературно-сценарной коллегии «Севзапкино», привлекая в кино писателей и литераторов.

Не прерывая деятельности в должности директора «Севзапкино», Лещенко ведет и большую педагогическую работу — читает лекции по химии в Петроградском университете, входит в состав правления сельскохозяйственного института, заведующим кафедрой неорганической химии которого он являлся до конца жизни, а с 1924 г. окончательно переходит на преподавательскую работу. В 1924—1925 гг. он ректор Педагогического института им. А. И. Герцена; в 1926 г. читает лекции по химии в Технологическом институте; в 1925—1930 гг. возглавляет Фотокинотехникум, в который был преобразован созданный при его участии Высший институт фотографии и фототехники. В начале 20-х годов институт был на грани закрытия, и немалых усилий стоило многим учреждениям и организациям, в том числе и «Севзапкино» во главе с Лещенко, сохранить институт, так как закрытие или даже сокращение его деятельности нанесло бы тяже-

лый удар по нарождавшемуся в стране фотокиноделу. Несмотря на новое наименование института — «техникум», — недостаток квалифицированных кадров, сокращение ассигнований на его содержание при активном вмешательстве «Севзапкино» удалось сохранить с незначительными изменениями прежний преподавательский состав, обеспечить преемственность учебных планов и сохранить ведущие специальности, а также расширить их число.

Несмотря на огромную занятость, Д. И. Лещенко отдавал значительную часть времени и сил совершенствованию и углублению знаний по изучению химии фото-процессов, свидетельством чего служит имеющаяся в ЛПА записка Лещенко (1929), которая объясняет необходимость его командировки по приказанию Наркомпроса «в город Вену для изучения химии фотографических процессов, курс которой я (Лещенко.— Т. Ш.) читаю в Ленинградском Фото-Кино-Техникуме и которая нигде в Республике не разрабатывается».

Наряду с педагогической деятельностью Дмитрий Ильич вел большую работу в Ленинградском отделении Госиздата, где был ответственным политическим и научным редактором по изданию учебников для вузов, научных и научно-популярных изданий, переводил специальную литературу по фотографии и химии фото-процессов;

УДК 778.5(091)

Музей, кино, техника

А. П. АЛТАЙСКИЙ

Читатели журнала «Техника кино и телевидения» неоднократно подавали реплики по поводу публикации материалов общего характера, не имеющих прямого отношения к технике кино и телевидения. И тут вдруг журнал решает поместить на своих страницах рассказ о Музее кино. Этот музей создается во Все-союзном творческо-производственном объединении «Киноцентр» на Красной Пресне и в его экспозиции предполагается отвести немалое место кинотехнике. Но вряд ли это обстоятельство способно вызвать удивление киноинженера, ежедневным трудом поддерживаю-

в 1931 г. Лещенко перевел на русский язык каталог фирмы «Цейс-Икон», которая в благодарность за эту работу переслала ему аппарат своего изготовления.

Это был удивительный, интересный человек. В его квартире можно было увидеть самые неожиданные вещи. Здесь размещались фото- и химическая лаборатория, множество книг, в том числе книги по искусству, на ценность которых обращали внимание В. И. Ленин и А. В. Луначарский, фотографическая аппаратура, реактивы, рояль, струнные музыкальные инструменты. Известно, что Дмитрий Ильич весьма неплохо играл на виолончели.

До последних дней своей жизни, будучи очень больным человеком, Д. И. Лещенко вел активную научную работу, являясь членом редакционного совета Ленхимтехиздата, членом комитета по химизации, консультантом в Главной палате мер и весов. Однако частые болезни, быстрая утомляемость уже не давали возможности так много работать, как прежде. В 1937 г. Д. И. Лещенко скончался.

Дмитрий Ильич прожил большую и яркую жизнь революционера-большевика ленинской гвардии. Он был убежденным марксистом, пропагандистом, агитатором, крупным государственным и общественным деятелем, ученым и высокообразованным преподавателем, чутким

и отзывчивым человеком, много сделавшим для воспитания и образования трудящихся, подготовки молодых кадров советских ученых и развития советской науки. Вся многогранная деятельность Д. И. Лещенко — это пример беззаветного служения делу партии, делу революции.

Литература

1. Материалы Ленинградского партийного архива.
2. «Советская Россия», 1967, 6 апреля.
3. Каретникова Н. Н. Дмитрий Ильич Лещенко.— В сб.: Петербургский университет и революционное движение в России.— Л., 1979.
4. «Герои Октября», т. 2. Л., 1967.
5. «Правда», 1966, 21 января.
6. М а н д е л ь С. З. Дмитрий Ильич Лещенко.— Труды ЛИКИ, вып. XIII. Л., 1968.
7. Самое важное из всех искусств.— Ленин о кино. Сборник документов и материалов. Изд. 2, доп. М., Искусство, 1973.
8. «Искусство кино», 1959, № 8.
9. Советское кино в датах и фактах. 1917—1969 гг. М., 1974.
10. Ленин В. И. Полн. собр. соч., т. 44.
11. Ленин В. И. Полн. собр. соч., т. 44.
12. Ленин В. И. Полн. собр. соч., т. 51.
13. Б р а т о л ю б о в С. К. На заре советской кинематографии. Л., 1976.

щего жизнь в музейных экспонатах, при помощи которых делаются отечественные фильмы. И в то же время музейная тишина царит в помещениях, где по идее должны бы просходить горячие споры, в результате которых рождалась бы современная кинотехника. Будет ли новый музей отличаться от того, к какому мы давно уже привыкли?

Отличие уже есть и оно само бросается в глаза — состояние кинотехники, которую удалось найти сотрудникам музея, все-таки гораздо хуже, чем работающей на наших кинопредприятиях. Проще говоря, от колоссального парка уни-

кальной киноаппаратуры, действовавшей в стране с момента зарождения российского кинематографа, музею досталась лишь жалкая кучка металла. В филателии очень ценятся марки, при изготовлении которых была допущена ошибка. Если бы в основу своего формирования новый музей положил именно этот принцип, свои помещения он заполнил бы достаточно быстро. Но, к счастью, у музея более благородная задача — он будет рассказывать о киноискусстве, и технические экспонаты тоже должны быть своего рода произведениями искусства, а для этого их надо

привести в действующее состояние (и иметь в наличии, конечно).

Опыт создания подобных музеев в стране говорит о том, что практически невозможно что-либо сделать без участия отраслевых предприятий, где имеются специалисты соответствующего профиля, оборудование, материалы. Но опыт этот достаточно горький. Вот что рассказывал начальник Музея Военно-Воздушных Сил в подмосковном городе Монино генерал-лейтенант авиации в отставке С. Федоров: «Извечный вопрос: кому восстанавливать авиационные реликвии? К сожалению, опытно-конструкторские бюро и серийные авиазаводы не очень охотно откликаются на наши просьбы...»

Подобное отношение к памятникам истории — преступление, а когда имеешь дело с преступным миром, в первую очередь принято интересоваться: «Кому это выгодно?» В смысле: как сделать так, чтобы предприятиям отрасли (да еще в условиях хозрасчета) было выгодно заниматься собственной историей, чтобы история помогала решать сегодняшние проблемы и думать о перспективах. Снова обратимся к опыту, который, во-первых, отечественный, а во-вторых, положительный. Рассказывает Идея Петровна Важнова, работник Музея Волгоградского водотранспортного узла:

— А вы попробуйте летом достать билет, скажем, на колесный пароход «Спартак». Это же сказка, а не пароход! Просторная палуба, старинная резная мебель с инкрустацией, двери «богемского стекла» — граненые, дающие разноцветные веселые блики, уютный музыкальный салон. Вот, кстати, у меня в руках рекламный путеводитель 1914 года акционерного общества «Самолет» (не удивляйтесь, пароходного) о первом рейсе нового парохода. Это и есть наш волжский «Спартак». Посмотрите на фотографию: девушка стоит на палубе, облокотившись на красивую лерную решетку. По носу корабля вьется красивая виньетка. Все это сохранено на «Спартаке» и сейчас: и решетки, и виньетка, которую ежегодно подкрашивают бронзовой краской, и деревянные жалюзи на окнах в каютах, и надраенный до блеска медный колокол, который отбывал склянки. Кстати, когда пароходы встают после навигации в порт на ремонт, капитаны, как пра-

вило, берут колокол домой. (Кстати, и колокол, и сам пароход можно еще раз увидеть в фильме Эльдара Рязанова «Жестокий романс».)

В этом опыте много ценного. Во-первых, музейный экспонат действительно может быть действующим. Во-вторых, об этом позаботилось промышленное предприятие.

Конечно, никто не собирается устраивать из музея киноаттракцион (хотя если иметь в виду, что кинематографистам придется принимать участие в создании Диснейленда, то некоторые параллели провести можно). Но если фирма хочет стать преуспевающей, сегодня для нее недостаточно ограничивать деловые взаимоотношения формулой «утром деньги — вечером стулья». Давно уже открыты более совершенные законы научной и производственной деятельности, чем те, которыми оперируют сегодня в нашей отрасли. И как раз музей кино, как научное учреждение, исследующее особенности развития нашего кинематографа, способен помочь в познании этих законов. Некоторые перспективы видны уже сейчас.

Музей — это не только собрание древностей, это ко всему прочему и выставки современных достижений, в том числе и в области кинотехники — как отечественной, так и зарубежной. Такие выставки в стране если и проводятся, то от случая к случаю и посещают их в основном специалисты, в помещении же «Киноцентра» достоинства новой кинотехники смогут оценить прежде всего творческие работники. Это будет своего рода испытание, где хорошее получит рекламу, ну а плохие предприятия сами постесняются выставляться. Во всяком случае это форма гласности и не на словах, а на деле. К тому же не надо забывать, что идея проведения выставок предполагает также конкурсы, аукционы и прочие чисто коммерческие мероприятия. Одним словом, сейчас даже трудно во всем объеме представить себе, во что может вылиться деловое сотрудничество предприятий Госкино и Центрального музея кино при СК СССР, но, безусловно, что оно всегда взаимовыгодно. Музей, как уже говорилось, открывает качественно новые возможности организационного плана. Они обусловлены тем, что в экспозиции должна быть широко представлена

техника, и эти возможности, естественно, будут тем больше, чем шире будет экспозиция. И здесь большие надежды музей возлагает на помощь кинопредприятий, их руководителей, а также тех сотрудников, кто проявит ко всему этому живой интерес. Помощь требуется самая разнообразная. Прежде всего — в пополнении фонда. В принципе, музей собирает самые разнообразные предметы, могущие повествовать об истории кинематографа, но коль скоро данная статья помещена в журнале, рассчитанном на круг читателей, имеющих дело с техникой, то просьба будет достаточно конкретная. Нужна кинотехника, чем стариннее она будет, тем, естественно, лучше. Нужны также запасные части к ней и отдельные ее узлы, так как воссоздавать и приводить в движение аппаратуру придется действительно из груды металлолома. В связи с этим понадобится помощь специалистов — инженеров, механиков, реставраторов. Этим специалистам для работы понадобится оборудование, материалы, специальная литература — ведь придется заново изготавливать оптику, корпуса, воспроизводить старинную отделку, покраску. Мало того, — раз речь идет о кино, — то экспонаты обязаны быть действующими, и не на уровне одного аппарата, а на уровне системы, и тут уже без профессионалов не обойтись. Действительно, нужен высокий профессионализм и даже талант, чтобы сделать новый музей таким, что без слов станет понятно, почему мир кино был назван в свое время волшебным (и почему с каждым годом он становился все менее и менее таковым). За всю историю кинематографа было придумано огромное количество технических средств, способных (даже при отсутствии таланта у режиссера) превращать каждый наш фильм в шедевр киноискусства. Во всяком случае именно убожество материально-технической базы кинематографа многие творческие работники объясняют убожество своих фильмов, забывая о том, что рыба гниет с головы (имеется в виду не совсем справедливое распределение средств, а часто и просто жульничество в мире кино). И не исключено, что музей может стать единственным в системе кино местом, где все по части техники удастся сделать так, как надо.

УДК 621.397.13(063) (73)+778.5(063) (73)

Техническая конференция и выставка SMPTE Часть 4

Технологическое и звуковое оборудование кинопроизводства

Комплекс оборудования озвучивания и перезаписи с использованием технологии электронной петли был представлен на выставке фирмой Rangertone (США). В ее экспозиции технологический кинопроектор HP-1635, выполненный по системе Holoscore. Среди его режимов возможность работы на двух форматах (16- и 35-мм) кинофильмов и с частотой проекции 24, 25 или 30 кадр/с. Проектор обеспечивает ускоренную (до 6 раз) перемотку без выхода из синхронизма в режиме электронной петли. Источник света — галогенная лампа 400 Вт, 36 В. Другая модель этой же фирмы — проектор SP-1635 работает с источником света в 10 раз более мощным при использовании ксеноновой лампы (до 4000 Вт). Здесь также обеспечивается шестикратное увеличение скорости при перемотке. Система транспортирования ленты управляется микропроцессором. На стенде Rangertone можно было познакомиться и с портативным аппаратом магнитной записи модели 104 на лентах 16, 17,5 или 35 мм.

Технические параметры магнитофона модели 104

Частотный диапазон	30 Гц — 20 кГц ± 0,5 дБ
Детонация, %	
на 35 мм	0,04
на 16 мм	0,06
Отношение сигнал/шум, дБ	70 (относительно 0 дБ)
Нелинейные искажения	менее 0,45 % при 100 %-ной модуляции

Аналогом модели 104 является 106, а модель 106D — вдвоенная. Выпускается и модель 108, у которой в два раза выше рабочий интервал скоростей. Отличается она и более

точной подгонкой синхронности (до 1/10 кадра). Довольно оригинально устройство синхронизации SETC-II. Оно считывает код с синхродорожек и формирует его в бифазное напряжение управления двигателем, а также выработывает код SMPTE и подает его на устройства записи и индикации.

Счетчик модели 192 имеет встроенный микропроцессор. По выполняемым функциям это и считыватель сигналов и генератор временного кода, и автолокатор в многоэлементной системе, и устройство согласования скоростей видео, звуковой и проекционной аппаратуры — даже при разных системах синхронизации! Сервопривод на основе двигателя постоянного тока (модель 8500) применяется во всех лентопротяжных механизмах фирмы Rangertone.

Заслуживает упоминания весьма полезное, на наш взгляд, устройство, представленное фирмой Universal Recording Corp. (США). Речь идет о Wagwag-VS-1, которое синхронизирует между собой две фонограммы, движущиеся со скоростями 30 и 24 кадр/с. С помощью этого устройства можно в определенных пределах ускорять или замедлять любую фонограмму или подгонять ее под наперед заданное время. Устройство может работать с высокоскоростными аппаратами записи, производимыми фирмой Magna-Tech Electronic. Для использования с другими аппаратами нужно получить консультацию фирмы. Интервал изменения скоростей, обеспечиваемый этой системой, до 70 % номинала. Величина изменения скорости программируется и может быть задана заранее.

Фирма Cetec Vega (США) специализируется на разработке и выпуске радиомикрофонов и приемной аппаратуры к ним. Номенклатура выпускаемых изделий обширна. Это профессиональные радиомикрофоны с различными капсулями

(капсули фирмы Shure и AKG), приемники с сетевым и батарейным питанием, рассчитанные на разное число каналов, антенные устройства, репортажные радиомикрофоны, устройства связи для путешественников. У этих систем очень высокие рабочие характеристики: частотный интервал 45 Гц — 15 кГц ± 1,5 дБ; нелинейные искажения 0,2 % на 1 кГц, в остальном интервале 0,5 % макс; динамический диапазон до 130 дБ.

Фирма Adam-Smith представила модель синхронизатора 2600 A/V, синхронизатор отличает расширенный спектр новых возможностей: например совмещение процессов монтажа и микширования фонограмм электронных музыкальных инструментов, дисков и других источников, не несущих временного кода. Еще одна функция — повторяемый покадровый монтаж с использованием многодорожечной технологии. Синхронизатор также в соответствии с листом монтажных решений автоматически формирует программу из фрагментов, получаемых от разных источников; монтаж звука выполняется значительно быстрее, точнее и легче.

Фирма Fairlight Instr. представила контрольный пульт для последующего озвучивания MFХ, который работает в паре с клавиатурой, обеспечивающей ввод временного кода SMPTE, управление лентопротяжным механизмом, задание программ работы. Пульт MFХ может выполнять функции самостоятельного контроллера или же работать совместно со стандартной музыкальной клавиатурой аппаратов Fairlight.

Фирма Orion Rexarth представила серию звуковых микшерных пультов, рассчитанных на телепередачи и на применение видеозаписи. Для этого режима клавиатура компьютера не требуется. Система памяти Re mem recall обеспечивает хранение, вызов и мгновенную установку

до 32 различных функций пульта. Видеосистема содержит монитор, интерактивную систему клавиш и кнопок Masco speed keys, обеспечивающую требуемые функции системы в реальном масштабе времени.

Магнитные носители изображения и звука

Фирма Fuji (Япония) представила ряд магнитных лент для студийной видеозаписи и видеожурналистики. Это Fuji H 621E/H 621B шириной 25,4 мм для форматов записи В и С, H 321E для популярного формата ВЖ Betacam и Fuji M401, впервые выпускаемая для формата ВЖ МП. Ленты H621 и H321 сделаны на основе высокоэнергетического порошка окисла железа, модифицированного кобальтом, — «беридокс». В рецептуре применены очень тонкие эпитаксиальные частицы порошка и новое связующее, которые вместе с особо гладкой основой обеспечивают рост на 2 дБ отношения сигнал/шум в яркостном и цветостном каналах по сравнению с ранее выпускавшейся лентой H 621. У лент большая стабильность рабочих характеристик и минимальное количество выпаде-ний (менее 5 выпаде-ний длительностью ниже 5 мкс за 500 про-гонов). Уровень шума в звуковом канале снижен на 3 дБ при сохранении прежнего уровня чувстви-тельности.

У представленных лент большая износостойкость, продолжитель-ность стоп-кадра превышает 1 ч. Лента H621E рассчитана на время работы 34—192 мин, а H 621B 34—127 мин. H312E выпускается в кас-сетах стандартного размера с вре-менем работы 5, 10, 20, 30 мин. Корпус кассеты изготавливается с очень высокой точностью из термо-стойкой пластмассы. Кассета сов-местима с ВМ формата Betacam SP. Конструкция корпуса предусма-тривает дополнительные возможно-сти монтажа. У ленты H321E низ-кий и стабильный по величине ко-эффициент трения антистатическо-го покрытия. Повышенная виброус-тойчивость — еще одно преимущ-ество кассеты.

Выпущена кассета с магнитной лентой шириной 12,7 мм, толщиной 13,5 мкм для профессиональной ВЖ формата МП — это впервые в мире. Время работы 10, 20, 30, 60,

90 мин. Это металлопорошковая лента, имеющая в 4 раза большую магнитную энергию, чем ленты на кобальтированном окисле железа. Специально разработанная рецеп-тура обеспечивает достаточную коррозионную стойкость и долговечность, сравнимую с этими харак-теристиками лент на кобальтиро-ванном окисле железа. Лента снаб-жена адгезионным подслоем и ан-тистатическим обратным сло-ем, обеспечивающим стабильное про-хождение по тракту, износостой-кость и долговечность. Корпус кас-сеты изготовлен из специальной ударопрочной пластмассы, снаб-жен пылезащитным устройством, снижающим число выпаде-ний (гаран-тируется не более трех выпаде-ний длительностью менее 5 мкс за время всего срока службы кас-сеты).

Фирма Zonal (Япония) выпуска-ет четыре типа магнитных лент для профессиональной записи зву-ка на порошке гамма-окиси железа и ПТЭФ основе, с антистатическим слоем. Магнитная лента Zonal 675 предназначена для работы на ско-ростях 76,2, 38,1, 19,05 см/с, а 767— 38,1 и 19,05 см/с.

Сравнительные характеристики лент Zonal

Параметры	675	676
Толщина основы, мкм	33	33
Толщина рабочего слоя, мкм	16	12
Толщина общая, мкм	52	34
Коэрцитивная сила, Э	380	380
Остаточная намагничен-ность, мТл	110	110
Остаточный магнитный по-ток, нВб/м	1760	1320

Электроакустические параметры этих лент подтверждают взаимосвя-занность 675/676 по току подмагничивания. Они превосходят международную типовую ленту МТ 82 472 на 1—2 дБ по чувстви-тельности. У ленты 675 высокое значение (11,3 дБ) максимального уровня записи при коэффициенте 3-й гармоники 3 %, высок и пре-дельный уровень записи на 10 кГц, равный 10,3 дБ. Копир-эффект соответствует уровню луч-ших лент, известных на мировом рынке (59,9 дБ). Магнитные ленты 675/676 могут быть рекомендованы для записи первичных фонограмм и длительного хранения. Фирма выпускает и магнитные ленты 610/611. Они рассчитаны на те же скорости магнитофонов, что и 675/

676. У этих лент ниже коэрци-тивная сила — 320 Э, достаточно близкие значения параметров: чув-ствительности и неравномерность чувствительности, максимальный и предельный уровни записи. Однако они значительно уступают 675/676 по уровню копирэффекта и их мож-но рекомендовать только для опера-тивных записей. У магнитных лент 830, 838/840, 844/845 коэрцитив-ная сила 360 Э, а остаточный маг-нитный поток 1150 нВб/м. Основ-ные электроакустические характе-ристики этих лент уступают пара-метрам 675/676 и 610/611, особен-но по коэффициенту 3-й гармоники. Однако они вполне пригодны для высококачественной записи и без многократного копирования. Zonal выпускает и широкий ассортимент перфорированных магнитных лент для записи звука в кино и теле-видении.

Кассеты С60 и С90 фирмы Zo- nal предназначены для профессио-нальной звукозаписи, их ленты на порошках $\gamma\text{Fe}_2\text{O}_3$ и CrO_2 : Ferric с коэрцитивной силой 350 Э реко-мендуется для записи и тиражи-рования речевых фонограмм, Su- perferric (370 Э) для записи и ти-ражирования музыкальных фоно-грамм, а Highgrade superferric (380Э) обеспечивает почти такое же качество звучания, как и ленты на CrO_2 , обладая меньшей абра-зивностью. В целом магнитные лен-ты и магнитофонные кассеты фир-мы Zonal по уровню качества при-надлежат к лучшим на мировом рынке.

Оборудование для печати и контроля пленочных материалов

Фирма Hollywood Film Co (США) представила ряд аппаратов и при-боров печати и контроля фильмо-вых материалов. Внимание специа-листов привлекал, например ден-ситометр Vmagagic. Это прибор с цифровой обработкой информации, обеспечивающий ее прямой вызов на дисплей. У прибора достаточно развитая память, позволяющая ав-томатически сравнивать текущие данные с полученными ранее, а значит и сразу же вырабатывать данные поправок для экспозиции. Денситометр снабжен программа-ми для процесса обработки EP-2. Еще одна особенность — точная калибровка с помощью цепи обрат-ной связи, и все это как для из-мерений, проводимых на отраже-

ние, так и на просвет. При неправильной калибровке на дисплее автоматически высвечивается индекс PL — сигнал необходимости калибровки прибора. Среди его достоинств и простота управления. Денситометром можно управлять, используя практически одну кнопку Magic key.

О цифровых цветоанализаторах фирмы Hollywood Film Co журнал уже рассказывал неоднократно. Эти анализаторы повсеместно пользуются успехом, но фирма постоянно совершенствует технические и технологические возможности своих приборов, поскольку только так можно длительное время оставаться лидером.

Сейчас цветовой анализатор модели 300 D (ТКТ, 1989, № 1) может использоваться не только в традиционных процессах, но и в специальных. Мгновенное воспроизведение, высокая скорость, применение твердых дисков с записью программ компьютерного управления — все это позволяет встроенному в анализатор компьютеру IBM AT обеспечить подготовку паспортной ленты, диагностику и взаимодействие со всеми периферийными и центральными системами.

Управление плотностью и цветом производится традиционным ручным или сенсорным устройством. Прибор допускает раздельную регулировку цветоделительных и градиционных параметров. Он обеспечивает работу с различными негативами, в том числе при неподвижных негативах и перемещающейся оптике. Применение сканирующего пятна, специальных фотоумножителя и стабилизирующей системы позволило фирме достичь самого высокого качества. Дополнительные устройства сервиса: механическая моталка, сервопривод, перфоратор для бумажных лент, принтер.

И еще новинка — система FCC. Она позволяет лабораториям, располагающим любыми стандартными устройствами считывания, отказаться от специальных меток и этикеток на киноплёнках. Эта микропроцессорная система применяется для 16-, 35-мм и любых других форматов, при прямой и реверсивной печати. Система работает следующим образом. Сигналы с ленты FCC считываются в микропроцессорную память. Затем, когда негатив проходит через систему FCC, нажимается кнопка синхронизации и за ней стартовая. Данные в па-

мять системы FCC вносятся только один раз и в последующей работе могут быть использованы многократно.

Система Stroboscan — очень простой по идее прибор, но как он нужен производителям! Главное — он позволяет на основе стробоскопического эффекта высветить «на ходу» стоп-кадр изображения с только что обработанной ленты. Это высокоскоростная контролирующая система устанавливается на выходе проявочной машины любого типа. Она может быть заказана и применяться как отдельный блок. Работает с лентой любого формата. Источник света — ксеноновая лампа с цветовой температурой, принятой для проекции. Частота вспышек лампы задается скоростью ленты автоматически или ручной подстройкой. Применение такой системы контроля снижает долю ручного труда в цехах обработки, улучшает экономические показатели и, конечно же, влияет на результирующее качество.

Фирма 3М (США) продемонстрировала технологическую линейку оборудования Photogard, результат работы которой — увеличение срока службы фильмокопий на плёнках Kodak более чем в два — три раза! Принцип работы — двустороннее нанесение защитных покрытий — не является чем-то новым. Но оригинальные, защищенные патентами решения позволили фирме уйти дальше конкурентов. Защитная плёнка малой толщины (2,5 мкм) наносится в специальной камере. Покрывающий канал обеспечивает нанесение покрытий одновременно на обе стороны киноленты. Процесс для закрепления покрытия повторяется дважды. Надо специально подчеркнуть, что процесс нанесения защиты абсолютно сухой, а активация и консервация защитной пленки с высокой прозрачностью 97 % выполняются под действием мощного ультрафиолетового излучения. Оно создается двумя ртутными лампами со стандартным давлением. Обработанная таким образом фильмокопия не боится влаги, защищена от бактерий.

Завершая обзор, заметим, что в нем нет материалов по киноплёнкам, потому что пленки стали предметом специальных статей. Так, по плёнкам Fuji журнал опубликовал статью в № 4, ТКТ, 1989. То же надо сказать и о быстроразвиваю-

щемся виде оборудования — системах электронной графики и монтажа — по ним постоянно публикуются обзоры и специальные статьи в разных рубриках журнала.

Выводы

1. Регулярно проводимые конгрессы и выставки SMPTE — сегодня наиболее представительные и полные источники информации в области техники кино, телевидения, видео.

2. Отбор докладов конгресса строится по принципу новизны и оригинальности результатов исследований и конструкторских работ и разработок.

3. Ныне уже 25 фирм разработали и налаживают серийное производство оборудования по системе ТВЧ. Уже снято более 100 программ с использованием технологии ТВЧ: часть из них переведена на киноплёнку. Изготовлено и уже продано более 100 видеоманитонов ТВЧ. Фирмой Sony разработан комплект студийной аппаратуры ТВЧ II поколения, включая и цифровой ВМ. Все это говорит о реальности в ближайшие годы перехода в телевидении и кинематографе на ТВЧ. Уже две страны (Япония и США), добившиеся здесь наибольших успехов, объявили о начале регулярного вещания по системе ТВЧ с 1990 г.

4. В Европе в рамках программы «Эврика-95» создана собственная система ТВЧ с прогрессивной разверткой 1250 строк, 50 кадр/с. Эта система ТВЧ совместима с системой MAC.

5. Новинкой последнего времени стали предсказанные нами уже три года назад универсальные синтезаторы изображения. Речь идет о студийных работах с широкими возможностями монтажа, включая внутрикадровый, электронной графики, компоновки и выдачи программ с использованием множественных источников. Сюда относится и новый вид производственных блоков — рабочих видеостанций. Они содержат все необходимое для компоновки ТВ программ с применением видеодисковых устройств и ВМ. Это комплексы, отличающиеся особенно высокой производительностью.

6. Значительный прогресс в ПЗС-матрицах позволяет считать, что они станут основными датчиками для профессиональных камер

студийного и внестудийного производства. Сейчас камеры с ПЗС-датчиками по разрешающей способности уже не уступают камерам с 18-мм передающими трубками, а по чувствительности и динамическому диапазону заметно превосходят. Важно отметить и отсутствие геометрических искажений и стабильность размеров раstra.

7. Серьезное внимание уделяется совершенствованию хранения фондов и архивов телевидения. Основные направления — перевод на видеодиски, автоматизированный с использованием роботов доступ.

8. Роботизация в телевидении охватывает и управление телекамерами. Роботы обеспечивают выбор местоположения камер, ориентацию по всем трем осям. Внедрение таких роботов означает переход на новый уровень автоматизации технологических процессов создания телепрограмм.

9. Явно проявился повышенный интерес к 70-мм формату в кино. Это объясняется качеством изображения, которое электронные системы в просматриваемой перспективе превзойти не смогут.

10. Конкуренция со стороны телевидения заметно снизила интерес к 16-мм формату в кино. Ведущие фирмы-производители уже сокращают выпуск профессиональной 16-мм киноаппаратуры.

11. Сейчас можно предсказать качественный скачок в развитии кинофотоматериалов. Это подтверждает пленка F-64 фирмы Fuji, практически не содержащая «зерна». Заметен прогресс и в совершенствовании магнитных носителей для звука и видеозаписи.

12. Бурное развитие стереозвукowego сопровождения в кино и телевидении подкрепляется ростом числа кинотеатров и объема телевещания со стереозвуком.

13. Новые виды кинозрелищ Schowscan, IMAX, OMNIMAX, стереокино и другие применяются все еще ограниченно. Ведущие специалисты SMPTE считают, что в ближайшие годы эти системы не выйдут за 5% общего объема кинопоказа.

14. Кино и ТВ системы все шире насыщаются компьютерами и процессорами. Сейчас они даже встраиваются в вариообъективы. Все это преследует цель освобождения от рутинной в творчестве. Этот процесс следует из принципа: все поддающееся компьютерному управлению должно быть компьютеризовано.

В подготовке материалов участвовали

В. В. МАКАРЦЕВ, Л. Е. ЧИРКОВ,
В. А. ХЛЕБОРОДОВ,
А. В. СЕРЕГИН, Г. Б. ПАНТЕР,
Н. В. АЛЕКСЕЕВА

В Международном комитете по испытаниям стандартов ТВЧ

Журнал уже сообщал (ТКТ, 1988, № 12, с. 72) о заседании в Москве Международного комитета по испытаниям студийных стандартов ТВЧ, состоявшемся в сентябре прошлого года. В январе прошло второе заседание Комитета. На пресс-конференции, состоявшейся по итогам второго заседания, Г. З. Юшкявичюс сообщил о создании двух параллельно работающих комитетов: Организационного, который формирует общие руководящие указания для сравнительных испытаний студийных стандартов, и Технического, в функцию которого входит разработка подробной программы испытаний. Председатель обоих Комитетов Г. З. Юшкявичюс сообщил о готовности Японии предоставить необходимое для испытаний оборудование в намеченный срок в марте этого года. Оборудование по европейскому проекту «Эврика» в марте будет представлено только для демонстрации. К испытаниям оно будет готово, как сообщило руководство проекта «Эврика» не раньше конца третьего квартала. Ответственным за проведение испытаний студийных стандартов ТВЧ назначен Дж.-Ф. Барбьери (РАИ).

Фирма «Сони» доставила в Москву комплект аппаратуры ТВЧ, необходимый для испытаний, в конце февраля 1989 г. В связи с отсутствием комплекта ТВЧ по европейскому варианту, испытания японской системы будут проводиться путем сравнения изображения ТВЧ и оригинала. Специальный экран, позволяющий предъявить эксперту оригинал как плоское изображение, изготовила и поставила в Москву итальянская компания РАИ. Аппаратура установлена во ВНИИ телевидения и радиовещания. Испытания начаты в середине марта.

В связи с установкой во ВНИИТРе комплекта аппаратуры ТВЧ в Москву прибыл г. Х. Танимура, директор отдела разработок вещательной аппаратуры «Сони». Он любезно согласился встретиться с корреспондентами журнала и ответить на их вопросы. Беседу вели В. Макарец, Л. Чирков, Л. Иоффе.

Х. Танимура — инженер по образованию. Исследовательскую работу начал в лабораториях НКК. Областью его интересов, как разработчика, стали видеомагнитофоны и преобразователи стандартов. Возглавив исследовательский отдел фирмы «Сони» Х. Танимура не ограничился чисто административной работой и продолжает практи-

ку инженера-исследователя. Так, он участвовал в разработке однодюймовых видеомагнитофонов — тех самых, более 20 тысяч которых уже продано в разные страны. Можно найти их и на телестудиях нашей страны. Сейчас основное внимание руководителя отдела, конечно же, сосредоточено на телевидение высокой четкости.

ТВЧ: на пороге реализации

Л. Чирков. Когда два десятилетия назад «Сони» взялась за разработку телевизионной системы высокой четкости, самым спокойным определением ее намерений, видимо, было «рискованное предприятие». Проявив завидное упорство и последовательность, фирма добилась положительного результата и стимулировала тем самым активность других фирм и организаций в этой области. Сейчас уже время реализации ТВЧ как действующей вещательной системы. Когда по вашему мнению будет начато регулярное вещание по системе телевидения XXI века?

Х. Танимура. Должен сказать, что «Сони» с самого начала занималась именно разработкой студийной техники для новой системы телевидения. Мы не занимались вплотную той частью, которая относится к передаче в эфир, — и соображений о методах и средствах такой передачи у нас нет. Поэтому мне трудно ответить на этот вопрос.

В. Макарецв. И все же... Нам известно, что уже в близком будущем регулярное вещание по системе ТВЧ планируется. Когда же и кто раньше: США или Япония?

Х. Т. Ну, если быть точным, то трансляции по системе ТВЧ уже проводились — во время Олимпиады из Сеула, например, в Японию. Они прошли успешно. В середине этого года намечено начать ежедневные двухчасовые трансляции. Постепенно их длительность будет увеличиваться. Предполагается, что в конце 1991 г. или начале 1992 г. NHK перейдет к круглосуточному вещанию с использованием двух наземных станций и стационарного спутника.

В. М. А кто же раньше?

Можно уверенно сказать, что Япония. США сдерживает разницей в стандартах передачи — их там сейчас предложено около двадцати. Поэтому американским специалистам надо разобраться и выбрать один стандарт. В этом году у них намечаются сравнительные испытания. Если по их результатам в США придут к единому решению, то потребуются еще один или два года, прежде чем можно будет начать трансляцию. Вот почему считаю, что Япония начнет раньше.

В. М. Разрабатывая студийную технику ТВЧ, «Сони», если не оши-

баемся, подчеркивала, что ее значение не только собственно телевидение, но и кино.

Да, это так. При этом мы видим два этапа внедрения электронной технологии в производство 35-мм фильмов. На первом будет переоборудоваться само кинопроизводство, однако киноплёнка, как носитель, сохранится. Она и обеспечит кинопоказ с использованием традиционной кинопроекции в обычных кинотеатрах. Поэтому первый этап собственно кинотеатры не затрагивает. А вот во всех остальных процессах кинопроизводства электронная технология на базе ТВЧ должна вытеснить традиционную. И только на втором этапе, когда появятся видеопроекторы с достаточно мощным выходным световым потоком, кинематограф полностью и окончательно станет электронным.

Л. Ч. Итак, само появление двух этапов связано с проблемой видеопроекции, точнее, обеспечения высоких уровней мощности излучения. Рассматривает ли фирма возможность использования с этой целью, например, лазерных усилителей?

В принципе есть много путей увеличения уровня мощности излучения, и наши инженеры рассматривают самые разные варианты решения задачи. Что касается лазерных усилителей, о них мы еще не думали. Пока удовлетворительных идей и вариантов видеопроекции для ТВЧ у нас, должен заметить, нет. И все же мы убеждены в успешном завершении разработки большого экрана с видеопроекцией. Правда, сейчас трудно сказать, когда и чем закончатся разработки видеопроектора ТВЧ.

Л. Ч. Как вы считаете, когда электронная технология в кино, пусть и в усеченном по первому этапу виде, станет реальностью?

Я считаю, что она уже и сейчас реальность. Первый этап реализован и разворачивается. Так, в Японии уже работает около пяти кинотеатров — сейчас затрудняюсь назвать точную цифру — показывающих фильмы, снятые электронным способом и перезаписанные на киноплёнку.

В. М. По нашим данным, пожалуй устаревшим, с помощью ТВЧ-технологии снято около ста программ. Не могли бы вы назвать более новые данные?

Прежде всего должен заметить,

что не все названные вами сто фильмов ТВЧ переведены на киноплёнку.

В. М. И все же сколько сейчас снято фильмов на ТВЧ?

Мне трудно отвечать на такие вопросы. Мы сами ничего не снимаем. Наше дело разрабатывать и производить оборудование. Его мы и доставляем клиентам, а как они им распорядятся, сколько снимут — это уже заботы не наши. Хотя мы, что вполне естественно, следим за оборудованием, его работой, технологией использования. Ну а на ваш вопрос, могу ответить, что сейчас уже более ста фильмов ТВЧ. Мне трудно сказать точно, например 120 или 115. Если вам нужны точные цифры, я могу сообщить их позже.

В. М. Было бы интересным сравнить производство фильмов по традиционной оптико-механической и электронной технологии по стоимости.

Так вообще не надо ставить вопрос. Прогресс далеко не всегда начинается с экономической целесообразности, и не она может быть определяющей целью, а качество. А вот конкретно по соотношению стоимостей съемок ничего определенного сказать нельзя. В одних случаях съемки по технологии ТВЧ будут дороже, в других — столь же несомненно дешевле. Все зависит от условий. Чем полнее используются возможности ТВЧ оборудования и тем сложнее реализация тех же эффектов по традиционной схеме, тем выгоднее использовать ТВЧ. А ведь есть и такие спецэффекты, которые не удается реализовать при съемке непосредственно на киноплёнку. Уникальность возможностей, новое качество — очень важный фактор.

А фактор времени? Если при съемке на киноплёнку надо, например, две недели, то, работая с видео, мы можем проконтролировать результат немедленно, а значит, и мгновенно принять решение о съемке новых дублей и не держать долгое время собранными декорации. При съемках по технологии ТВЧ гораздо короче съемочный период — это тоже важно. Иными словами, применение ТВЧ открывает путь многим новациям. Сумеете их использовать полно, выиграете не только в художественной выразительности, но и снизятся в целом затраты на производство.

Л. Ч. Действительно, все о чем

вы говорите, очень важно. Мы пока прикасаемся к электронной технологии, мы ищем. Поэтому так надо прочувствовать новые возможности, которые вносит ТВЧ, с позиций режиссера, с позиций кинопроизводства. И нас, как, впрочем, и всех здравомыслящих специалистов, беспокоит вероятность повторить ситуацию, которая сложилась при выборе стандартов для цветного телевидения. В мире сейчас действуют три системы цветного вещания и шестнадцать их модификаций. Многовариантность предложений по еще не выбранному стандарту ТВЧ воспроизводит трудности почти сорокалетней давности. Как вы считаете, не повторим ли мы сейчас ошибку тех лет или все еще сохраняется возможность единого стандарта ТВЧ?

Иногда кажется, что подойти к соглашению по единому стандарту будет трудно — очень трудно! Иногда же это представляется возможным. И все же объективности ради надо отметить, что чем дольше мы не придем к соглашению, тем проблематичнее оно будет, тем менее вероятным окажется единый стандарт. Здесь нет технических трудностей, действительные проблемы лежат в иной плоскости. Общая точка зрения инженеров — единый стандарт необходим. И мы считали всегда и продолжаем считать, что выбор единого стандарта был бы наилучшим решением. И здесь у нас сейчас все надежды на МККР. Хотелось бы верить, что при обсуждении там предложенный по стандарту возобладает коллективный разум, что эксперты не пожалеют усилий для поиска компромиссов. И должен сказать, что М. Кривошеев сейчас в МККР делает все возможное, чтобы у нас был единый стандарт.

Л. Ч. Журнал опубликовал ряд материалов по основным аспектам выбора стандарта ТВЧ, и среди наших последних публикаций на эту тему предложение В. Хлебородова по совмещению стандартов на базе цифрового кодирования.

Я знаю об этом предложении, оно достаточно интересно и будет активно обсуждаться специалистами. Нам, действительно, надо искать любые возможности сближения точек зрения, поэтому все, что работает в таком направлении, следует приветствовать.

В. М. Хотя к разработке аппа-

ратуры для ТВЧ сейчас подключилось достаточно много фирм, «Сони» остается первой и пока единственной фирмой, разработавшей и выпускающей законченный комплект студийных технических средств, который в полном объеме обеспечивает производство программ, видео- и кинофильмов. Считаете ли вы разработку, хотя бы на этом этапе завершенной, или же видите пути совершенствования?

Начиная с камер, мониторов, видеомагнитофонов, мы разработали большой комплект студийной техники ТВЧ, который уже сейчас позволяет делать почти все, что возможно в рамках действующих традиционных стандартов. Можно ли считать, что созданная нами аппаратура является функционально полной и к ней уже нечего добавить? Наверное, нет. Вообще планы совершенствования — это технические секреты. Могу посоветовать — постарайтесь нарисовать технологическую цепочку производства видеофильмов или кинофильмов. Там, где вы найдете пропуски, поймете, над чем мы сейчас работаем.

Л. Ч. Без развитого комплекса бытовой техники даже самая совершенная система мертва. Работает ли «Сони» в этом направлении?

Безусловно. На первом этапе основные усилия мы сосредоточили на профессиональной технике. Надо было показать реализуемость ТВЧ с этой стороны. Теперь можно заняться бытовой техникой, уделяя ей значительно больше внимания, и в первую очередь, конечно, телевизорам. Однако самое главное — принять стандарт ТВЧ. Только после этого можно будет всерьез заняться бытовой техникой, передающей аппаратурой и т. п. Еще раз подчеркну — нужен стандарт, остальное — наше повседневное дело.

В. М. У фирмы «Сони» весьма высокий авторитет у потребителей, независимо от того, идет ли речь о профессиональных аппаратах или же об изделиях бытовой техники. Как удается фирме неизменно поддерживать на самом высоком уровне качество и потребительские свойства всей выпускаемой продукции?

Если вы спрашиваете о системе конкретных мер, то во многом они относятся к секретам фирмы. Но есть и общие составляющие. Прежде-

де, чем выйти в серию, изделия проходят достаточно длинный ряд усовершенствований, где забота о качестве — одна из главных. Очень важно, чтобы каждый работник постоянно заботился об улучшении качества — от инженеров, осуществляющих разработку первых образцов, до рабочих, выпустивших серийное изделие. Следует помнить, что мало добиваться высокого качества на завершающем этапе производства — сборке, оно должно главенствовать на всех этапах, и повсюду необходим четкий контроль каждого шага. У нас есть специальная группа людей, обязанность которых — отслеживать качество. Большое внимание уделяется стимулированию рационализаторских предложений. Каждый, у кого есть идея, может подать заявку — и не останется без вознаграждения. Если предложение сформулировано на высоком уровне и сулит значительный успех, оно обсуждается. Выплачиваемое автору вознаграждение соответственно возрастает. Этим путем создается атмосфера заинтересованности всех работников фирмы в постоянном совершенствовании выпускаемых изделий.

Л. Ч. О фирме «Сони» часто говорят, что у нее один соперник — качество более высокое, чем достигнутое. И все же... Сейчас интенсивно развиваются, например, фирмы Южной Кореи. Так, одна из них, «Самсунг», — первая и пока единственная в мире фирма, которая продомонстрировала видеокамеру, работающую в 4-мм формате. Не свидетельствует ли это о появлении более «овеществленных» соперников?

Трудный вопрос, и, отвечая на него, могу высказать только свое мнение, но не компании. Южная Корея нас догоняет — и догоняет довольно быстро. Правда, по основным технологиям — повторю, это мое мнение — южнокорейские фирмы пока отстают от нас. Вы можете взять многие изделия, например бытовой электроники, в том числе и их ведущих фирм, заглянуть внутрь и обнаружить там множество импортных деталей из Японии. В Южной Корее стоимость рабочей силы ниже, чем в Японии. Это позволяет выпускать при прочих равных условиях более дешевую аппаратуру. В этом преимущество. Что касается конкретно видеокамеры 4-мм формата, мне

трудно ответить, поскольку я о ней только слышал.

В. М. *Что вы можете сказать о перспективах развития аудио-визуальной техники в целом?*

Это глобальный вопрос, поэтому ограничусь только тем, что выскажу личную точку зрения. Есть тесная связь между звуком и видео, рассматривать ее и развивать надо как единую систему с широким набором возможностей. Дома надо иметь весь набор видео- и звуковых эффектов. Все более необходимым дома становится и большой экран. Этот же экран, что тоже важно, должен использоваться и для вывода данных с компьютера, так что

вы окажетесь подключенным к мировой системе банка данных. Компьютер и экран телевизора можно использовать и для игр. Словом, наиболее показательным в современных тенденциях развития аудиовизуальной техники считают наращивание функциональных возможностей.

Л. Ч. *Когда же к третьему измерению в звуке будет добавлено третье измерение в изображении?*

Мы ведем эксперименты по передаче и воспроизведению стереоизображений с использованием очков для сепарации стереопары. Это поляризационные фильтры —

метод в общем известный. Надеемся, что удастся найти компромисс между качеством воспроизведения цветного изображения и передачей объема.

Л. Ч. *И в заключение, каким бы вы хотели видеть отношения вашей фирмы и журнала?*

Формирование информационных потоков — первая и важнейшая функция в налаживании деловых отношений. Наша компания и журнал действуют в одной области и поэтому у них достаточно точек соприкосновения. Думаю, что специальному отделу «Сони», занимающемуся информацией, и ТКТ есть над чем поработать.

УДК 621.397.132.129

Система телевидения высокой четкости фирмы «Sony»

А. Я. ХЕСИН

Фирма «Sony» создала систему ТВЧ, которая существенно отличается по своему составу и расширенным функциональным и технологическим возможностям от первого варианта системы, которую ТКТ уже представил [1]. В новый комплект входят телекамера с улучшенными параметрами; для которой предусмотрены три типа видоискателей, а также большой набор объективов с постоянными фокусным расстоянием и вариообъективов, устройства обработки видеосигналов и управления камерой, цифровой видеомангофон с процессором, устройства воспроизведения видеодисков и преобразования сигналов стандарта ТВЧ 1125/60 в стандарт NTSC, система перезаписи сигналов ТВЧ на киноплёнку, титровая (силуэтная) телекамера с видеомикшером, проекционные системы с плоским и вогнутым экраном, цветные и черно-белые видеомониторы нескольких моделей, система электронного монтажа, звуковые микшер и усилитель, контрольные громкоговорители [2].

Структурная схема варианта системы, используемого для производства программ, представлена на рис. 1, а рис. 2 иллюстрирует различные варианты компоновки цвет-

ной телекамеры HDC-300 сменными видоискателями и разными объективами. У камеры с 4-см видоискателем относительно невелика масса (менее 10 кг), что позволяет использовать ее, например, с системой «Стэдикам». Вариообъективы, которые можно рекомендовать к использованию с HDC-300, приведены ниже.

Фирма	I	II	III	IV	V
Nikon	5,5	12,5—70	1:1,2	1,2	6,5
Fujinon	6	12,5—75	1:1,2	1,5	10,0
Nikon	7	12—84	1:1,8	1,05	5,0
Nikon	10	12—120	1:2,2	1,2	5,0
Fujinon	11	11—121	1:1,8	1,2	7,9
Fujinon	12	15—180	1:1,8	1,6	6,6
Nikon	12	23,5—282	1:1,8	1,8	8,0
Fujinon	14	12,5—175	1:1,6	1,3	21,5
Fujinon	22	18—400	1:1,8	5,5	24,0

где I — кратность; II — интервал изменения фокусного расстояния в мм; III — относительное отверстие; IV — минимальная дистанция до объекта в м; V — масса в кг.

Для объективов с постоянным фокусным расстоянием характерны следующие параметры:

Фирма	I	II	III
Fujinon	9,5	0,75	5,9
	13	0,5	5,0
	18	0,65	5,5
	30	0,7	4,5
	50	0,9	4,5
Nikon	9	0,5	2,2
	15	0,6	2,0
	21	0,6	1,8
	30	0,7	1,8
	50	0,8	1,8

где I — фокусное расстояние; II — минимальная дистанция до объекта в м; III — масса в кг, относительное отверстие для всех объективов 1:1,2.

В камере HDC-300 применены три 25-мм сатикона с электростатическими фокусировкой и отклонением. Они обеспечивают разрешающую способность в центре раstra до 1200 твл. Номинальная освещенность объекта 1400 лк при $O=1:4$. Точность совмещения в зоне 1—0,025 %, в зонах 2 и 3—0,05 %. Предусмотрено ступенчатое изменение усиления на —6, —3,0, +3 и +6 дБ. В камеру встроен индикатор фокальных планов. В ней предусмотрен и преобразователь формата раstra в 4:3, необходимый для вывода изображения на видоискатель и при транскодировании в обычные стандарты вещательного ТВ. Мощность, потребляемая телекамерой, относительно невелика (35 Вт). Масса камеры (без видоискателя и объектива) — 8 кг. Размеры 166×291×290 мм.

Входящие в систему управления телекамерой (рис. 3) устройства обработки видеосигналов (процессор сигналов камеры) HDCS-300 и управления камерой HDCO-300 обеспечивают автоматическую или ручную настройку камеры — ее

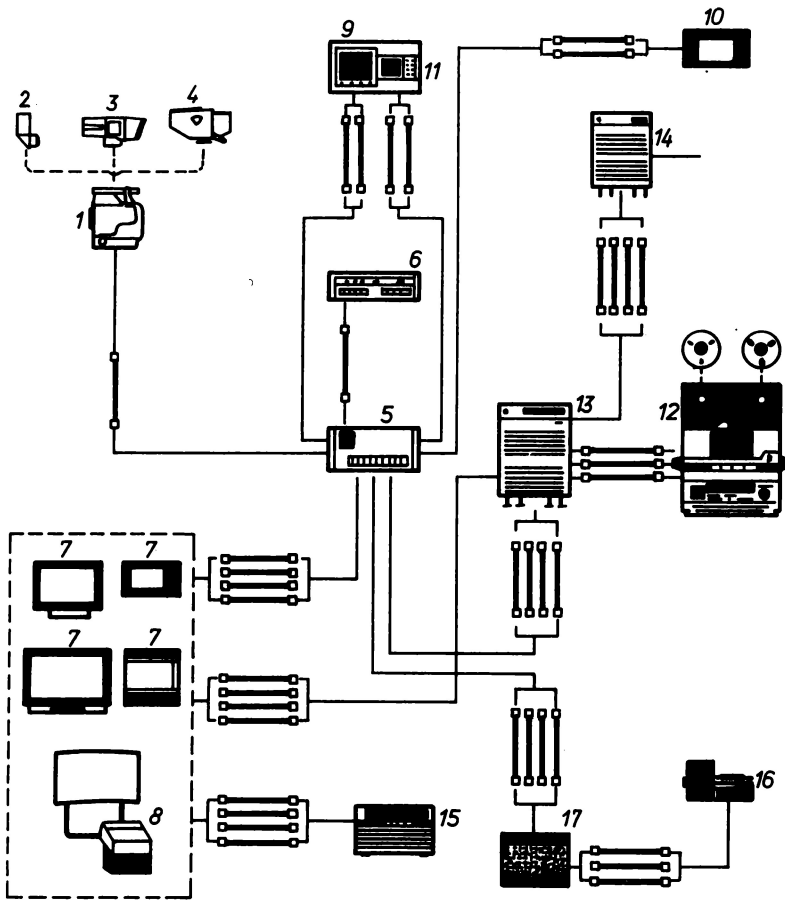


Рис. 1. Структурная схема варианта системы производства программ ТВ4:

1 — камерная головка HDC-300; 2 — 4-см видеоискатель HDVF-15; 3 — 7,5-см видеоискатель HDVF-30; 4 — 18-см видеоискатель HDVF-75; 5 — устройство обработки видеосигналов (процессор сигналов камеры) HDCS-300; 6 — устройство управления камерой HDCO-300; 7 — цветные видеомониторы; 8 — проекционная система; 9 — черно-белый 23-см видеомонитор; 10 — черно-белый 34-см видеомонитор; 11 — осциллограф; 12 — цифровой видеомагнитофон HDD-1000; 13 — процессор сигналов видеомагнитофона HDDP-1000; 14 — преобразователь сигналов стандарта ТВ4 в стандарт NTSC модели NDN-2000; 15 — устройство воспроизведения видеодисков NDL-2000; 16 — титровая (силуэтная) телекамера HDST-1000T; 17 — видеомикшер HDS-1000T

на 18-мм сатиконе имеет разрешающую способность 750 твл и частотную характеристику от 30 Гц до 25 МГц с неравномерностью ± 1 дБ. Видеомикшер HDS-1000T (рис. 5) обеспечивает широкий набор различных спецэффектов. В их числе 31 стандартные или вращающиеся вытеснения шторкой, цветовая рипроекция, последовательное или параллельное чередование, цветные полосы, цветные титры, автоматический набор и установка положения спецэффектов и т. п. Масса видеомикшера 13 кг, размеры 450×150×420 мм. Следует отметить, что титровая телекамера и видеомикшер могут использоваться как при производстве программ (рис. 1), так и при их компоновке.

Устройство воспроизведения видеодисков HDL-2000 (рис. 4,в) обеспечивает широкую полосу частот канала изображения (для сигнала яркости — 20 МГц, для сиг-

налы — 10 МГц). Телекамера HDST-1000T имеет диафрагму, дистанционная фокусировка. Масса блока HDCO-300 около 8,5 кг, размеры 424×133×440 мм. Цифровой видеомагнитофон HDD-1000 с процессором HDDP-1000 и соответствующий формат записи подробно рассмотрены В. А. Хлебородовым в статье [3]. Титровая (силуэтная) телекамера HDST-1000T (рис. 4,а)

лировка диафрагмы, дистанционная фокусировка. Масса блока HDCO-300 около 8,5 кг, размеры 424×133×440 мм.

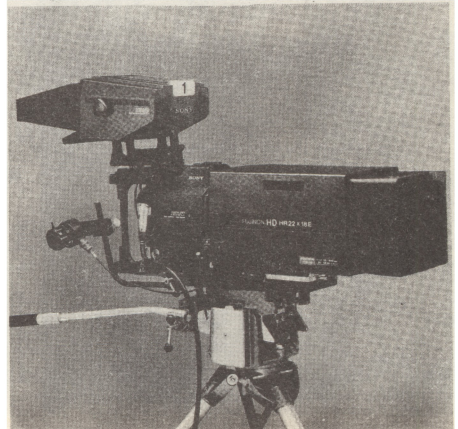
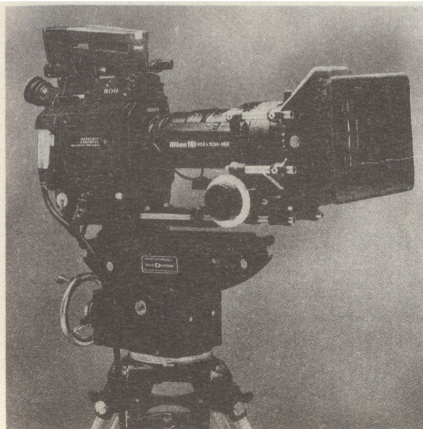
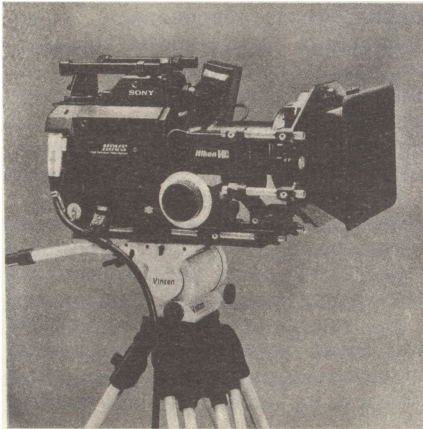
Цифровой видеомагнитофон HDD-1000 с процессором HDDP-1000 и соответствующий формат записи подробно рассмотрены В. А. Хлебородовым в статье [3]. Титровая (силуэтная) телекамера HDST-1000T (рис. 4,а)

б

Рис. 2. Телевизионная камера HDC-300 и различные варианты ее компоновки сменными видеоискателями и разными объективами:

а — с 4-см видеоискателем; б — с 7,5-см видеоискателем; в — с 18-см видеоискателем

в



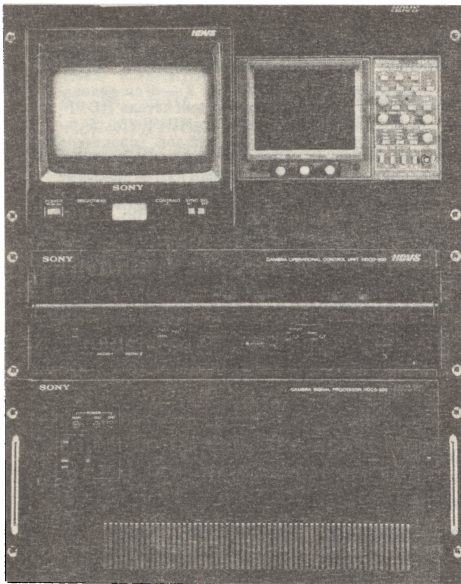


Рис. 3. Система управления телекамерой:

1 — 23-см черно-белый видеомонитор HDM-90 и осциллограф 1730H; 2 — устройство управления камерой HDCO-300; 3 — устройство обработки видеосигналов HDCS-300;

Рис. 4. Образцы технических средств системы ТВЧ:

а — титровая (силуэтная) телекамера HDST-1000T; б — видеомикшер HDS-1000T; в — устройство воспроизведения видеодисков HDL-2000; г — преобразователь сигналов стандарта ТВЧ в стандарт NTSC HDN-2000.

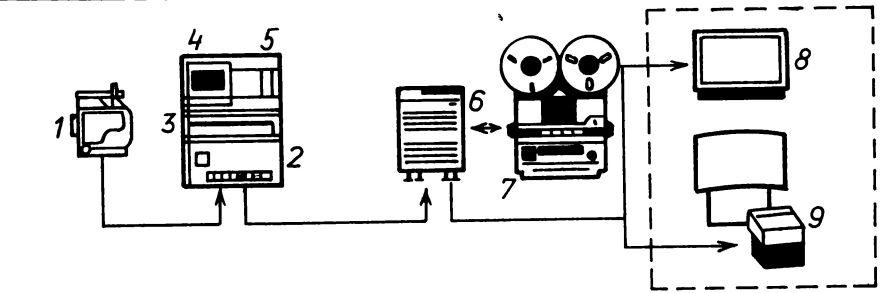
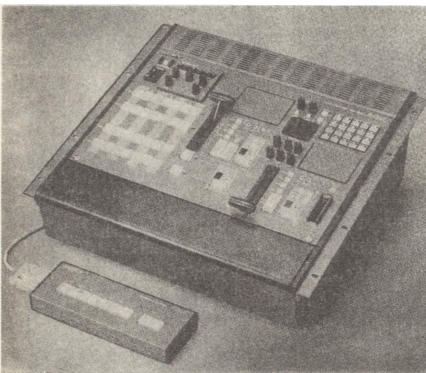
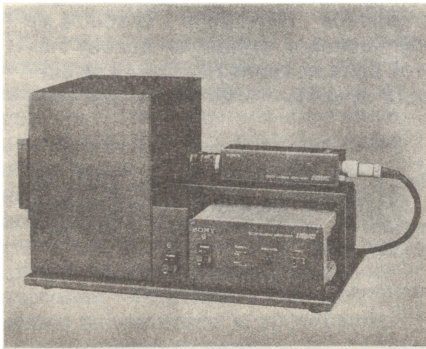
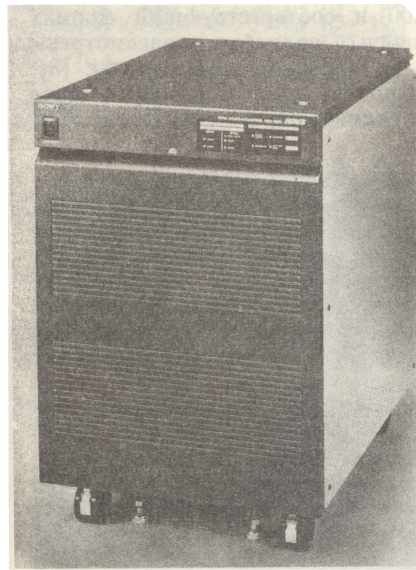
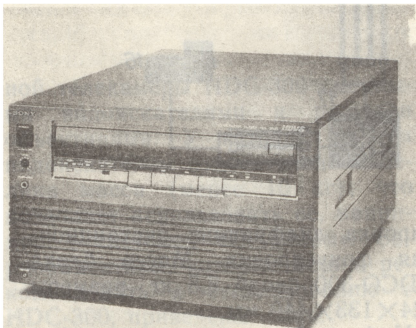
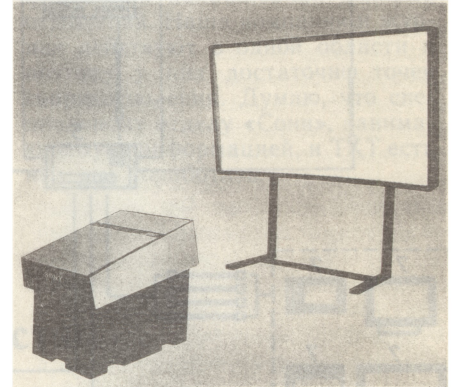


Рис. 5. Структурная схема варианта системы производства программ «кинематографического типа»:

1 — телекамера HDC-300; 2 — устройство обработки видеосигналов HDCS-300; 3 — устройство управления камерой HDCO-300; 4 — черно-белый 23-см видеомонитор HDM-90; 5 — осциллограф 1730H; 6 — процессор сигналов видеомангифона HDDP-1000; 7 — цифровой видеомангифон HDD-1000; 8 — цветной 97-см видеомонитор HDM-3830/3830E; 9 — проекционная система

Рис. 6. Проекционная система с вогнутым экраном



нала цветности — 6 МГц), отношение сигнал/шум для сигнала яркости 42 дБ, длительность воспроизведения для дисков CLV — 5 мин и для дисков CAV — мин, автоматическое переключение при использовании дисков CLV или CAV дистанционное управление (с кабелем и без него), автоматический повтор, полосу частот для канала звука 20 Гц — 20 кГц, коэффициент нелинейных искажений менее 0,05 %, динамический диапазон 90 дБ. Масса устройства 35,2 кг, размеры 436 × 286 × 608 мм.

Устройство сигналов ТВЧ 1125/60 преобразуется в стандарт HDN-2000 (рис. 4,г) четырьмя путями: ограничением окончания, отделением букв, сжатием изображения, масштабированием. Предусмотрена возможность стоп-кадра. Имеются синхронизатор полей, апертурный корректор и генератор цветных полос в системе NTSC. Масса устройства 95 кг, размеры 436 × 650 × 630 мм.

В систему производства программ (рис. 1) входят также черно-белый 23-см видеомонитор, черно-белый 34-см видеомонитор и осциллограф фирмы «Тектроникс».

На рис. 5 приведена структурная схема варианта системы, используемого для производства программ с их демонстрацией «кине-

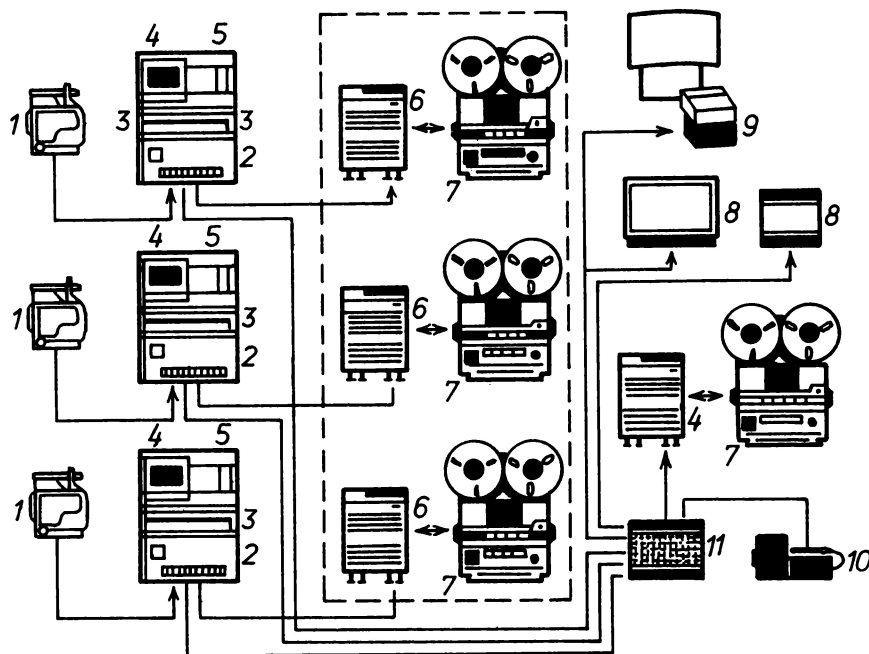
матографического типа» (для небольшого числа зрителей). В этом случае, как и в варианте, приведенном на рис. 1, используются телекамера, устройство управления камерой, видеомонитор, осциллограф, а также дополнительно цифровой видеомагнитофон с процессором и устройства воспроизведения изображения — 97-см цветной видеомонитор и (или) проекционная система. Данные цветных видеомониторов, в том числе и впервые созданного видеомонитора для ТВЧ с весьма большим экраном и форматом растра 16:9, приведены ниже.

Модели	I	II	III	IV
Формат растра	5:3	5:3	5:3	16:9
Разрешающая способность по горизонтали, твл				
в центре	600	760	1000	1000
в углах	580	700	950	750
Разрешающая способность по вертикали, твл				
в центре	750	750	750	750
в углах	700	700	750	750
Точность совмещения, мм, не хуже	0,4	0,5	0,4	0,5
Потребляемая мощность, Вт	150	180	280	350
Масса, кг	26	41,5	105	195

Здесь I — данные для монитора HDM-1220/1220E (диагональ 30 см); II — HDM-1820/1820E (46 см); III — HDM-2820/2820E (72 см); IV — HDM-3830/3830E (97 см). Данные по разрешающей способности приведены для формата 5:3.

Проекционная система с вогнутым экраном (рис. 6), имеющим размер 300 см по диагонали, обеспечивает разрешающую способность 1000 твл в центре растра, формат растра 5:3, цифровые регулировки совмещением и фокусировкой, а также дистанционное управление. На систему подаются сигналы R, G, B с синхронимпульсами или без них, имеется также вход внешней синхронизации. Масса проектора 90 кг. Размеры проектора 760×372×975 мм.

В проекционной системе с плоским экраном могут применяться три модели с различными размерами экрана; от 150 до 225 см по диагонали для модели HDIH-70F, от 225 до 375 см по диагонали для модели HDIH-120F и от 375 до 600 см по диагонали для HDIH-2000F. Для каждой из моделей при-



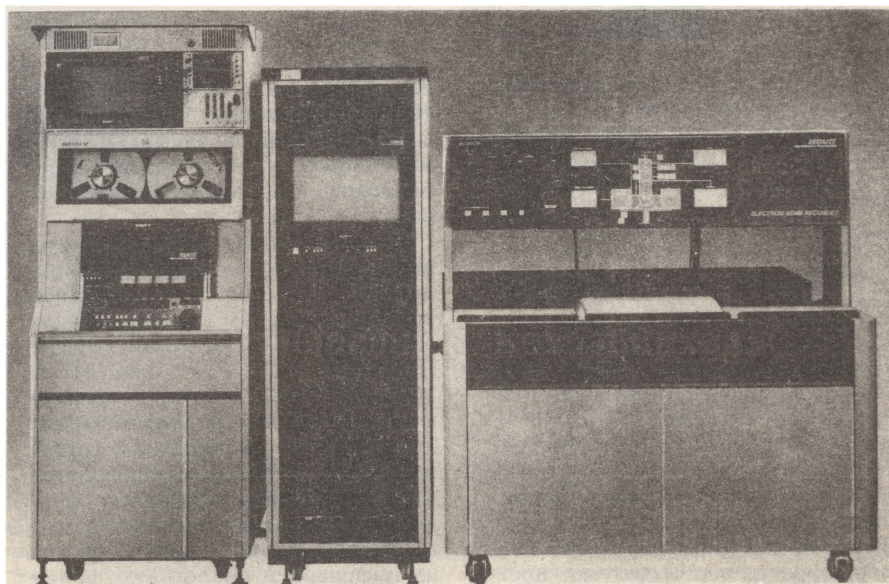
меняется проектор соответствующего типа. Масса проектора любого типа примерно 99 кг. Разрешающая способность в центре растра 1000 твл, формат растра 5:3. Сигналы, подаваемые на вход системы, цифровые регулировки совмещением и фокусировкой те же, что и для системы с вогнутым экраном. Имеется система дистанционного управления. Электропитание от сети переменного тока напряжением 100—120 или 220—240 В, температура окружающей среды от 0 до 40 °С. Яркость

Рис. 7. Структурная схема системы производства программ «видео-типа»: Обозначение 1 — 9 те же, что на рис. 5; 10 — титровая (силуэтная) телекамера HDST-1000T; 11 — видеомикшер HDS-1000T

изображения зависит от размеров и коэффициента усиления экрана.

На рис. 7 представлена структурная схема варианта системы для производства программ так назы-

Рис. 8. Система перезаписи сигналов ТВЧ на киноленту



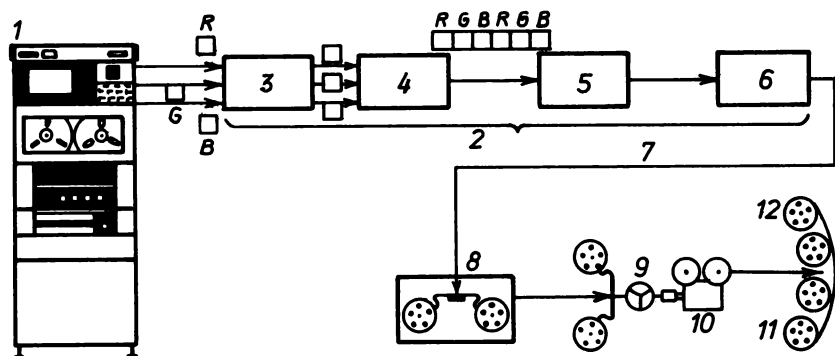


Рис. 9. Структурная схема системы перезаписи сигналов ТВЧ на кинолентку:

1 — видеомангитфон, работающий в замедленном режиме воспроизведения; 2 — система преобразования сигналов R, G, B с цифровой памятью на кадр и с гамма-корректором; 3 — аналого-цифровой преобразователь с цифровой памятью на кадр; 4 — преобразователь сигналов R, G, B из одновременных в последовательные; 5 — гамма-корректор; 6 — цифро-аналоговый преобразователь; 7 — волоконно-оптический кабель; 8 — устройство записи электронным лучом на кинолентке; 9 — R, G, B-фильтр; 10 — устройство для печати совмещенных в одном кадре R, G, B в цветных негативных изображений; 11 — цветная негативная кинолентка (контратип); 12 — цветная позитивная кинолентка

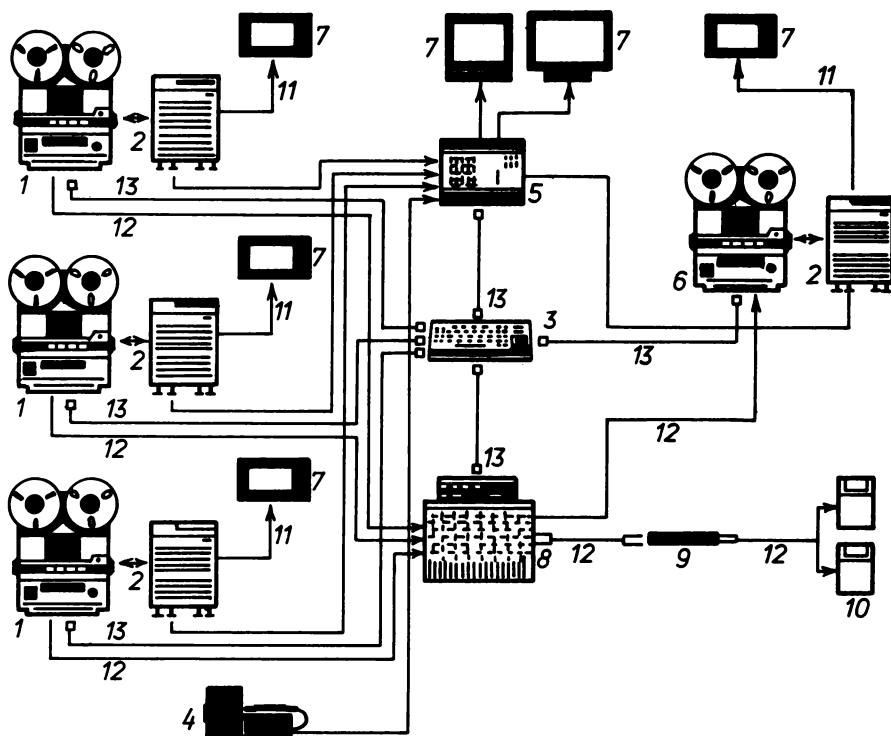


Рис. 10. Структурная схема компоновки телевизионной программы:

1, 6 — цифровые видеомангитфоны HDD-1000; 2 — процессоры сигналов видеомангитфонов HDDP-1000; 3 — устройство управления автоматическим монтажом BVE-900 (BVE-9000); 4 — титровая (силуэтная) телекамера HDST-1000T; 5 — видеомикшер HDS-1000T; 7 — цветные видеомониторы; 8 — звуковой микшер MXP-29 (MXP-2000); 9 — усилитель; 10 — контрольные громкоговорители SS-P520; 11 — видеосигналы; 12 — звуковые сигналы; 13 — управляющие сигналы

ваемого «видео-типа». Здесь показана возможность применения многокамерной системы (на рис. 7 — трех камер и соответственно трех устройств управления камерами и трех видеомангитфонов с процессорами). На схеме показаны также титровая телекамера, видеомикшер, проекционная система, цвет-

ные видеомониторы. Видеомангитфон с процессором, подключенные к видеомикшеру, записывают сформированное и обработанное изображение, предназначенное для передачи в эфир.

На рис. 8 представлена система перезаписи сигналов ТВЧ на кинолентку, а на рис. 9 — ее структурная схема. В систему входит специальный видеомангитфон HDV-1000 HD VTR (или HDT-1000 HD TBC), с которого снимаются в замедленном режиме сигналы R, G, B параллельно (одновременно), а затем преобразуются из аналоговой в цифровую форму, последовательно подвергаются гамма-коррекции, преобразуются из цифровой в аналоговую форму

и по волоконно-оптическому кабелю поступают на устройство записи изображения на кинолентку электронным лучом. Производится разделение цветного и монохромного позитивного изображений. Цветное изображение через R, G, B-фильтр преобразуется в совмещенное в одном кадре цветное негативное изображение, а затем осуществляется обычный стандартный кинематографический процесс получения позитивного цветного изображения на 35-мм кинолентке. В результате перезаписи достигается 2090 линий в эффективной области изображения.

На рис. 10 показана структурная схема компоновки ТВ программы, на которой приведена технология получения изображения и звукового сопровождения с трех источников — видеомангитфонов и одной титровой телекамеры. Видеосигналы с них подаются на видеомикшер 6. Звуковые сигналы с видеомангитфонов 1 подаются на звуковой микшер, а с него на видеомангитфон 6 и через усилитель на контрольные громкоговорители. На схеме показаны также управляющие сигналы, поступающие на видеомангитфоны и микшеры с устройства управления автоматическим монтажом.

Литература

1. Хесин А. Я., Штейнберг А. Л. Система телевидения высокой четкости. — Техника кино и телевидения, 1985, № 9, с. 64—66.
2. HDVS. High Definition Video System. Проспект фирмы «Сони».
3. Хлебородов В. А. Цифровой видеомангитфон ТВЧ для сигнала Y/P_R/P_B с полосой частот 30/15/15 МГц. — Техника кино и телевидения, 1989, № 2, с. 48—52.

Коротко о новом

Телевидение

УДК 621.397.13

Стандарты MAC, Eureka и ТВЧ, World Broadcast News, 1988, 11, № 4. Видимо, есть предпосылки для создания всеевропейского телевидения: существует система D2-MAC — спутниковая система передачи ТВ программ, включая оригинальную систему звукового сопровождения; имеется и проект исследований и разработок Eureka, который распределяет фонды европейским компаниям для создания системы передачи ТВЧ, принципиально отличной от японской. И наконец, сравниваются результаты, которые можно получить от использования систем D2-MAC и R&D, предназначенных для ТВЧ, со стандартом ТВЧ-Eureka, использующим спутники НТВ.

Аргументы в пользу системы D2-MAC основаны на трех ключевых моментах. Она должна быть совместима в обоих направлениях, т. е. сигналы должны осваивать полосы частот, отведенные для ТВЧ (в прямом направлении), с возможностью приема на стандартные приемные устройства (в обратном). Спутниковые сигналы средней и большой мощности должны приниматься всеми европейскими телезрителями независимо от того, принимают ли они эти сигналы непосредственно через приемные наземные станции или посредством кабельного телевидения (КТВ). Система передачи должна также обеспечивать рентабельное и безопасное скремблирование и шифрование. Эволюция начинается с улучшения разрешающей способности и качества звука телевизоров нового поколения с добавлением многоязычных каналов и кодирующих устройств. Появятся широкоэкранные телевизоры вдобавок к существующему их парку, но все еще в стандартах PAL и SECAM. И наконец будет введена система ТВЧ 1125 твл, 50 Гц.

Кодирование и условный доступ — важные элементы при рассмотрении спорных вопросов об авторских правах, число которых возрастет, когда спутниковые сигналы пересекут национальные границы. Для кодирования сигналов D2-MAC используется метод вобуляции строк с двойным переключением, т. е. переключение сигналов цветности и яркости в произвольной точке и переключение их до передачи. Точки переключения определяются управляющими словами, создаваемыми генератором псевдослучайной двоичной последовательности, каждая группа из 256 кадров синхронизируется управляющим словом.

Для раскодирования приемник D2-MAC присоединяется к подсистеме условного доступа (ПУД), содержащей

в памяти названия служб и использующей их для шифрования управляющих слов. Каждая ПУД имеет единственный серийный номер, который подается в шифрователь вместе с номерами абонентов. Шифрователь использует его для зашифровки названий служб вместе с определенным кодом индивидуального абонента, хранящийся в ПУД. Готовые управляющие сообщения для названий служб могут содержать индивидуальные сообщения, сообщения об изменении платежей и т. д. и могут передаваться по линиям вещательной и телефонной связи или по модему.

Управляющие слова для раскодирования отдельной службы или сеанса связи шифруются с соответствующим кодом службы. Вместе с идентификатором службы информация передается в виде сообщений проверки названий. На приемном конце ПУД использует шифр службы для расшифровки сообщений с названиями служб и сравнения их с названиями, полученными ранее. Если все правильно, то воспроизводится незашифрованное управляющее слово, которое синхронизирует дешифратор декодера с шифратором, и таким образом расшифровывает сигнал. Управляющая информация для страны используется для разрешения и/или запрещения доступа к программам всей страны или региона по причине охраны авторских прав, легальности или рекламирования. Она не зависит от системы условного доступа и поэтому может использоваться для нешифрованных или шифрованных программ. Каждый спутниковый тюнер или приемник имеет ПУД с кодом страны. Таким способом можно запомнить коды 32-х стран. На передающем конце разрешенные коды стран будут включены в кадр повторной информации с разрешающей способностью 625 твл и передаваться с каждым кадром. Именно так можно будет запретить или разрешить передавать программу страны или региона с точностью до кадра.

Т. Н.

УДК 621.397.13

Создание группы по ТВЧ 1125/60, Video Systems, 1988, 14, № 8.

Несколько фирм, изготовляющих оборудование для производства программ ТВЧ, создали Группу 1125/60, которая должна содействовать применению в США стандарта ATSC/SMPTЕ для студийного производства и обмена программами ТВЧ. Кроме представителей от фирм-изготовителей, членами Группы стали рекламные агенты из ведущих видео- и кинопромышленных фирм, представители компаний, занимающихся компоновкой программ, члены вещательных организаций и КТВ, а также

представители организаций, заинтересованных в будущем использовании ТВЧ.

Т. Н.

УДК 621.397.131

Преобразователь сигналов MUSE в сигналы NTSC, Тэрэбидзен, 1988, 42, № 11.

Корпорация NHK в сотрудничестве с японскими фирмами Sanyo и Mitsubishi разработала преобразователь MUSE/NTSC, который позволит принимать программы ТВЧ обычными телевизорами. Так будет решена проблема совместимости современного телевидения по стандарту NTSC с телевидением высокой четкости. Этот преобразователь преобразует сигнал ТВЧ с увеличенным числом строк развертки и форматом кадра 16:9 в сигнал NTSC с форматом кадра 4:3. Преобразованное изображение имеет более высокое качество по сравнению с изображением обычного телевизора при приеме сигналов NTSC. Преобразователь будет выполнен на БИС и может иметь встроенный тюнер для приема сигналов спутникового вещания. В блоке формирования изображения используется режим формирования подвижного изображения. Цепи автоматического регулирования уровня и декодирования кода БЧХ обеспечивают стабильную демодуляцию. Размеры опытного образца преобразователя 440×149×588 мм, масса 23 кг, потребляемая мощность 260 Вт. Поставлена задача уменьшить размеры и снизить потребляемую мощность до 20 Вт.

Ф. Б.

УДК 621.373.826

Волоконно-оптическая линия связи для передачи ТВ сигналов, проспект фирмы Marconi Defence Systems Ltd, февраль, 1989.

Английская фирма Marconi сообщает о создании экспериментальной волоконно-оптической линии связи. Это сейчас самая широкополосная линия в Европе. Демонстрация новой системы связи проводилась на расстоянии 1 км; была показана возможность передачи сигналов в полосе частот 2—20 ГГц с минимальными потерями и искажениями, включая защиту от эффекта электрической интерференции. Новая волоконно-оптическая система позволяет одновременно обеспечить передачу 3000 ТВ каналов или 6 млн. телефонных. Возможно и уплотнение методом гетеродинамирования поднесущих. В линии применен внешний модулятор, позволяющий поместить передаваемую информацию на требуемую поднесущую частоту. Этот электро-оптический модулятор специально разработан сотрудниками Исследовательского центра фирмы. У модулятора нет недостатков, присущих методу модуляции полупроводни-

ковых лазеров по току питания. Размеры и масса новой линии связи значительно снижены. Стандартный диаметр одной световолоконной нити 0,125 мм. Поэтому в подземном волоконно-оптическом кабеле диаметром 25 мм можно разместить до 200 таких линий. Система столь огромной емкости может быть успешно применена для передачи больших объемов данных, распределения сигналов непосредственного спутникового вещания или сигналов ТВЧ.

Ф. С.

УДК 621.397.62

Серия профессиональных видеокамер на трех матрицах ПЗС, World Broadcast News, 1988, 11, № 4.

Фирма JVC представила серию профессиональных видеокамер, записывающих изображение по форматам S-VHS и MII; в камерной части используется камера KY-15U с тремя матрицами ПЗС. Модель KY-15U может использоваться автономно и в комбинации с портативным кассетным ВМ этой фирмы BV-S410U формата S-VHS, присоединяемым без адаптера. Через дополнительную приставку KY-15U может присоединяться к портативному ВМ формата MII. Три 12,7-мм матрицы ПЗС обеспечивают 360 000 эл. изображений. Призванная оптическая система с $O=1:1,4$ разработана специально для использования с 12,7-мм датчиками изображений на ПЗС. Отношение сигнал/шум 58 дБ, разрешающая способность 500 твл в каналах R, G, B и Y.

Т. Н.

УДК 621.397.61

Цветная камера на ПЗС, IEE, 1988, 25, № 259.

Фирма NEC в 1988 г. выпустила цветную камеру на трех ПЗС марки NC-120. У камеры разрешающая способность по горизонтали 700 твл, высокая чувствительность, $O=1:5,6$ при освещенности 200 лк и отношение сигнал/шум 58 дБ. Стоимость камеры с 12^x объективом, видеокассетом и камерной приставкой 1,5 млн. йен.

Модель NC-120 может объединяться с кассетным ВМ формата S-VHS, ее можно подсоединить ко входам RGB и использовать для передачи и обработки информации. Ее особенности: улучшенная динамическая разрешающая способность за счет использования автономного электронного затвора, более широкое воспроизведение цветов благодаря матрице для линейного преобразования сигналов и точное совмещение растров благодаря высокопрецизионной призмной системе.

Фирма планирует продавать ежегодно 1000 камер NC-120.

Т. З.

УДК 621.397.334.24

Высокочувствительная трехматричная ФПЗС ТВ камера, NHK Techn. Rep., 1988, 31, № 2.

Сопоставлены три базовые модели портативных ТВ камер для видеожурналистики — стандартная на 18-мм плюмбиконах с диодной пушкой, с повышенной чувствительностью на 25-мм суперкремникох и новая гибридная на трех ФПЗС с плоским усилителем яркости (УЯ) на входе каждой матрицы.

По чувствительности (60 лк) камера на плюмбиконах обеспечивает передачу при естественных освещенностях не более 70 % полутоновой информации. Суперкремникохная камера в 20 раз чувствительнее (2,9 лк при равном уровне зашумленности изображений), но не отвечает нормам по горизонтальной разрешающей способности, обеспечивая всего 550 твл, и нерентабельна из-за большой массы (9-10 кг) и энергопотребления (32 Вт). Гибридная ФПЗС-камера с миниатюрными плоскими УЯ (диаметр 42 мм, длина 15 мм, безынерционный экран с усилением 30^x по яркости) и 18-мм матрица с современными волоконно-оптическими окнами обнаружила наилучшую чувствительность (0,7 лк при отношении сигнал/шум 40 дБ) и разрешающую способность (800—820 твл). При удовлетворительном балансе RGB сигналов (33:100:120) экспертами NHK особо отмечена абсолютная безынерционность гибридного ФПЗС, полное отсутствие распыления при пересветках и послеизображений при передаче стационарных сюжетов, меньший уровень бликов, чем у плюмбиконах, но худшую равномерность фона (-30 дБ). Масса гибридной камеры 5,0 кг, потребляемая мощность ≤ 15 Вт.

По результатам испытаний принято решение о срочном запуске ФПЗС-гибридной камеры в серийное производство.

И. М.

УДК 621.396.6

Подавление смаза в передающих ТВ фотоматрицах, Тэрэбигаку гихо, 1988, 12, № 12.

Экспериментально доказано, что в фотодиодных матрицах с межстолбцовой организацией переноса зарядов и ПЗС регистрами считывания смаз, нарушающий передачу сигналов черного на изображениях, полностью устраним. Паразитные сигналы смаза, обусловленные рассеянием зарядов в объеме подложки матрицы и их прямым, минуя фоточувствительные элементы попаданием в вертикальный считывающий регистр, можно подавить полным обеднением р-ям под фотодиодами и использованием ПЗС-регистра со структурой двойных ям. Уровень сигналов смаза, создаваемых диффузией света в покрытиях и электродах, сильно зависит от толщины изолирующих и экранирующих пленок и конфигурации их краев. При оптимальной толщине пленок на уровне 0,2 мкм уровень паразитных сигналов ограничен 100 дБ.

На основании этих рекомендаций

фирмой Hitachi изготовлены 13-мм матрицы 500 \times 480 элементов, в которых измеренный уровень суммарных сигналов смаза не превышает 94 дБ при любых условиях освещения и обеспечена неискаженная передача градаций на темных участках изображений.

И. М.

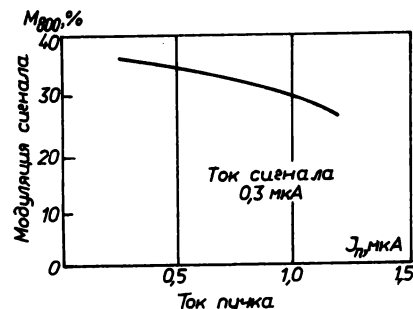
УДК 621.385.832.564

Высокочувствительный видикон с HARP-мишенью, SMPTE J., 1988, 97, № 7; J. Inst. Telev. Eng. Jap., 1988, 42, № 8.

Эффект лавинного усиления фототока HARP реализован без паразитных явлений и пространственной неравномерности в мишени простого сатикона при стандартных режимах питания и развертки. 10—12-кратное докоммутационное усиление получено внутри слегка модифицированной пленки аморфного селена толщиной 2,0 мкм. Введена всего «туннельная» 10-мм прослойка на сигнальную пластину и выбран режим сильного электрического поля в фотослое при коммутации мишени: смещение 235—240 В вместо 30—50 В в сатиконах. Избыточные флуктуационные шумы и структурные помехи отсутствуют. Подчеркнуто сохранение на прежнем уровне темнового тока до 0,2 нА и инерционности (остаточные сигналы 2,5 % в 3-м поле считывания без подсветки). Диапазон рабочих освещенностей 18-мм трубки с HARP-мишенью 0,1—2,0 лк при выходном сигнале 50—500 нА.

В 18-мм секции считывания на основе простого дефлектора и диодного прожектора с открытым катодным узлом особое внимание уделено регулируемым характеристикам пучка. При коммутации на HARP мишени раstra 6,6 \times 8,8 мм обеспечено разрешение 1400 твл. Благодаря уменьшенной вдвое мощности, рассеиваемой на модуляторе, диаметр пучка на уровне 7,0 мкм поддерживается неизменным в диапазоне токов до 1,2 мкА с сохранением 36 % модуляции сигнала на отметке 800 твл по испытательной таблице P200 (рис.). Световой диапазон трубки до 500—800 лк, расход мощности на питание прожектора всего 0,85 Вт.

Конструктивно видикон с HARP-мишенью оформлен с торцевым выводом сигнала в планшайбу; его полная дли-



на 115 мм, масса 225 г. Предусмотрена эксплуатация вместо MS-сатиконов в действующих трехтрубчатых цветных ТВ камерах с единственным простейшим дополнением — повышением напряжения на сигнальной пластине.

И. М.

УДК 621.397.61

Корректор временных искажений (КВИ), Video Systems, 1988, 14, № 8. Фирма For-A (Япония) представила КВИ FA-300 формата S-VHS, который корректирует временные искажения сигнала с раздельным кодированием через интерфейс Y/C 358 к видеоматричному формату S-VHS, а также в видеосигнале с совместным кодированием для 19- и 25,4-мм ВМ. Корректируются цветовые ошибки в ВМ S-VHS регулированием задержки Y/C с помощью устройства Chromacor (For-A). Другие особенности: обработка сигналов с раздельным кодированием с выбором 4:1:1, 8-битовая обработка сигналов Y/C; компенсация выпадений и широкополосный гребенчатый фильтр на ПЗС.

Т. Н.

УДК 621.397.743

Устройство для обработки оптических сигналов, Тэрэбидзен, 1988, 42, № 12. Фирма Fujitsu изготовила опытный образец устройства на бистабильных полупроводниковых лазерах для обработки оптических сигналов, которое выдает пришедшие по оптическому волокну оптические сигналы в оптической форме без преобразования их в электрические сигналы. Устройство предназначено для интегральных сетей при передаче больших объемов всех видов информации в цифровой форме посредством оптических сигналов. В устройстве используются три бистабильных полупроводниковых лазера, которые излучают свет лишь тогда, когда входной оптический сигнал превысит пороговую величину. Эти лазеры соответственно усиливают передаваемые по оптическому волокну сигналы, выдают требуемые и передают новые оптические сигналы. Устройство обрабатывает сигналы со сверхвысокой скоростью порядка сотен Гбит/с.

Ф. Б.

УДК 621.397:743

Установка для передачи/приема изображений по оптическому волокну, Тэрэбидзен, 1988, 42, № 12.

Фирма Fujitsu изготовила опытный образец установки, которая позволяет по одному оптическому волокну передавать и принимать цифровые изображения 32 каналов (или звук 64 каналов). До сих пор по одному оптическому волокну удавалось передавать видеосигналы максимум 8 каналов. Массовое производство таких установок фирма предполагает наладить за 1—2 года. Установка предназначена для кабельного телевидения. Она позволит вдвое снизить стоимость систем кабельного

телевидения по сравнению с существующими системами на коаксиальном кабеле.

В установке оптические излучения специально разработанных полупроводниковых лазеров с длиной волны 1,3 и 1,5 мкм перед передачей модулируются электрическими сигналами, а на приемной стороне сигнал разделяется фильтрами на оптические сигналы соответствующих длин волн и снова восстанавливается изображением. Используется одномодовое волокно, пригодное для передачи больших объемов информации. Из-за различия длин волн появляется разброс в скорости задержки, но он автоматически компенсируется с помощью специально разработанной ИС фазовой компенсации с синхронизацией по битам.

Ф. Б.

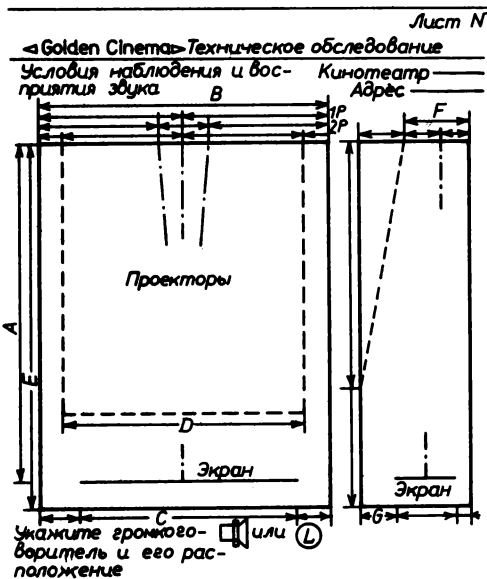
Съемка и проекция кинофильмов

УДК 791.45

Система контроля кинотеатров Golden Cinema, Cinema Technology, 1988, 2, № 1.

Киносеть ФРГ насчитывает около 3200 экранов и состоит из ряда небольших киносетей (комплексов), включающих в среднем по 30 экранов. Согласно сообщениям печати, кинотеатры страны не отвечают требованиям стандартов. В 1986 г. по инициативе некоторых владельцев кинотеатров, обеспокоенных снижением посещаемости, был создан комитет, выдвинувший идею разработки системы контроля Golden Cinema и присуждения кинотеатрам категории (разряда). Были предложены три категории с обозначением в виде звезд: три звезды — наивысшая категория. К работе комитета были привлечены журналисты, обеспечившие информацию зрителей об обстановке в киносети и рекламу предполагаемых усовершенствований в результате внедрения системы Golden Cinema. По мнению комитета, это мероприятие должно стимулировать владельцев кинотеатров к принятию системы.

Предполагается, что зритель, намереваясь посмотреть кинофильм в кинотеатре, получившем категорию по Golden Cinema, заранее будет иметь представление о качестве показа и обслуживания. Для представителей кинопроката разряд кинотеатра является определенной гарантией качества кинопоказа, сохранности фильмокопий и позволяет, например выбрать место для премьерного показа. Чтобы стать участником системы, владелец кинотеатра должен заполнить специальную анкету (рис.), назначение которой проверка соблюдения основных технических характеристик зрительного зала: ширина зрительного зала — В, длина зала — А, ширина зоны зрительских мест — D, расстояние от экрана до 1-го ряда — E, ширина экрана при макси-



мальном формате — С, высота подвеса экрана над уровнем пола — G, расстояние от последнего ряда до потолка — F, расположение центрального и боковых кинопроекторов — 1P, 2P. Следует указать и расположение громкоговорителей, отметить наличие эффективного громкоговорителя, а также объектов в зале, препятствующих проекционным лучам и звуку, например колонн.

Если требования удовлетворены, владелец должен уплатить 120 фунт. ст. за один обследуемый кинотеатр и по 30 фунт. за другие кинотеатры комплекса. Основное обследование осуществляется днем техническим и нетехническим инспекторами. Качество обслуживания проверяется (без предварительного объявления) вечером. В программу проверки входит около 80 пунктов, и каждому инспектору требуется целый день. Каждый пункт состоит из нескольких частей. Для высшего разряда необходимо получить определенную отметку по каждому пункту. Если по какому-то пункту отметка «0», а по остальным высшие, категория не присуждается.

Техническое обследование начинается с аппаратной, где с помощью тест-фильмов проверяется качество изображения и звуковоспроизведения, учитываются условия обращения с кинолентой, чистота помещения. В зале обращают внимание на общее оформление, отопление, вентиляцию, зрительский комфорт. Для получения определенной категории необходимо соответствие заданным условиям. Например, в кинотеатре высшего разряда (три звезды) должна быть возможность воспроизведения стереозвука и показа по крайней мере трех различных форматов. Нетехнический инспектор оценивает рациональность расположения кинотеатра в городе, условия стоянки автомашин, внешний вид здания, а так-

же санитарно-гигиеническое состояние общественных мест. Так как первое впечатление у зрителя создает фойе, особенно тщательно обследуются и оцениваются размер фойе, оформление, условия продажи билетов, обслуживание в баре, аудиовизуальные средства. В заключение один из инспекторов приходит в кинотеатр как обычный посетитель и оценивает внимательность и внешний вид обслуживающего персонала, а при просмотре — общее качество кинопоказа и звуковоспроизведения, условия наблюдения и зрительский комфорт. Анкеты по обследованию поступают в комитет для обсуждения и вынесения решения. Если по каким-то пунктам кинотеатр требованиям не отвечает, об этом сообщают владельцу, который может быстро устранить недостатки и претендовать на присуждение категории. Владелец кинотеатра, получивший разряд и уплативший 250 фунт. членских взносов, получает удостоверение на два года, вывешиваемое в фойе, и право рекламировать категорию на фасаде здания и в печати. Список таких кинотеатров (сейчас около 50) распространяется по всей стране, информация о них публикуется в рекламных журналах и местных газетах. Система реализуется на добровольные средства; субсидии от правительства позволили бы создать контролирующий государственный орган, обеспечивающий высокое качество всех кинотеатров страны.

Н. Т.

УДК 778.554

Киноаттракцион Motion Master, Cinema Technology, 1988, 2, № 1.

Motion Master — это киноаттракцион с движением зрителей во время кинопоказа, при котором зрительские кресла перемещаются в четырех направлениях синхронно с демонстрацией на большом экране 70-мм кинофильма. В течение часа возможны 600—1500 перемещений кресел. Скорость кинопроекции 30 кадр/с позволяет достичь более высокого качества кинопоказа и уменьшить стробоскопический эффект и эффект «дробления» при воспроизведении быстрых движений. За счет высокого качества киноизображения и движения кресел зритель получает иллюзию личного участия в рискованных приключениях и испытаниях. В 1987 г. этот киноаттракцион завоевал приз за наиболее выдающуюся новую технологию развлечений. В Сеуле (Корея) оборудован 70-местный кинотеатр Motion Master и 50-местный кинотеатр в 1988 г. — вблизи Ниагарского водопада, штат Нью-Йорк (США). Несколько парков развлечений проявили большой интерес к новому киноаттракциону и решили установить у себя такую систему в 1989 г. Фильмы Motion Master условно можно разделить на три основные категории:

фильмы-путешествия на каком-либо виде транспорта — машина, корабль, вертолет;

фильмы-приключения с последова-

тельным путешествием под водой, на воде, в воздухе и космосе;

фильмы, аналогичные показываемым в кинотеатрах системы OMNIMAX. Д. Ч.

УДК 791.45

О новом в кинопоказе, Cinema Technology, 1988, 1, № 4.

Региональный семинар для киномехаников, кинотехников и управляющих кинотеатров был проведен в лондонском кинотеатре «Уорнер» Комитетом кинотеатральной технологии BKSTS. На семинаре представители Комитета и фирм Dolby, Agfa-Gevaert, Aspex, Sound Associates, Columbia Distributors общались:

Система THX воспроизведения звука кинофильмов (подробно рассмотрена в Image Technology, 1986, № 9) наряду с использованием компандерной системы Dolby имеет следующие отличия от обычных систем:

оптимизированные акустические характеристики зала;

сглаженные электроакустические характеристики (с помощью терциевых эквалайзеров);

использована только двухполосная система звукоусиления (НЧ и ВЧ усилители и громкоговорители);

применены громкоговорители с минимальными искажениями, также переходного процесса;

использованы ВЧ громкоговорители с широкой диаграммой направленности излучения, позволяющей равномерно обеспечить сигналом все зоны зрительских мест;

в НЧ канале применена задержка сигнала 2 мс для синхронизации прихода к зрителю НЧ и ВЧ сигналов и для устранения интерференции этих сигналов в полосе разделения (центр излучения у ВЧ-громкоговорителя расположен примерно на 0,7 м за центром НЧ громкоговорителей).

Кинотеатр «Уорнер» оборудован системой THX, и участникам семинара были продемонстрированы ее достоинства при показе фрагментов фильма «Индиана Джонс и храм рока».

Преимущества компандерной системы Dolby SR (Spectral Recording) были показаны при воспроизведении фонограммы фильма «Робокоп» на декодерах SR и Dolby A.

В обзоре звуковой кинотеатральной аппаратуры, выпускаемой в Европе и США, отмечено, что идеи этой аппаратуры не новы, но используются современные виды микроэлектроники.

Фирма Aspex продемонстрировала систему стереоскопического кинематографа с использованием улучшенных очко-анаглифов. По утверждению фирмы, ее система стереоскопического кинопоказа лучше и дешевле других систем, предполагается ее коммерческое использование.

В сообщении о системе проекции кинофильмов с частотой 30 кадр/с (3 перфорации/кадр) были отмечены ее до-

стоинства и недостатки по сравнению с существующей 24 кадр/с, 4 перфорации/кадр.

Представитель фирмы Agfa-Gevaert — изготовитель позитивных киноплёнок на полиэфирной основе сообщил о высокой прочности нового материала, резко снижающей опасность возникновения царапин по сравнению с триацетатной основой.

Семинар закончился обсуждением возможности эксплуатации и транспортирования в кинопрокате рулонов фильма длиной 1830 м, непрерывный кинопоказ 1 ч 7 мин.

В. Р.

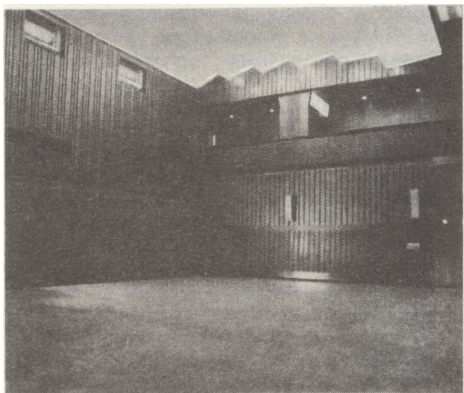
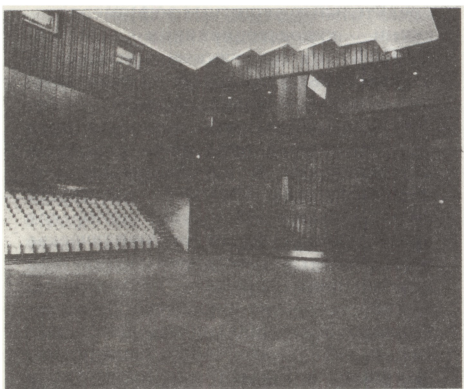
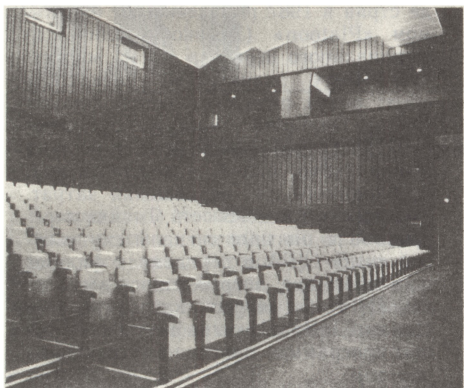
УДК 791.45

Система трансформируемого зала-амфитеатра, патент ЧССР № 158 815.

Залы с постоянно установленными зрительскими креслами сразу же и многое теряют в многофункциональности, а за этим и потери вполне материальные. В принципе решение проблемы известно — оно в трансформируемости. Известны и трудности: трансформация должна осуществляться достаточно быстро и легко, чтобы с ней мог справиться небольшой по численности персонал. А за этими требованиями обычно скрываются довольно сложные и дорогие технические системы. Но кажется, противоречие между простотой обслуживания и сложностью реализации вполне разрешимо — по крайней мере ознакомившись с изобретением чехословацких конструкторов из Jednotne Rol'nicke Druzstvo, приходишь именно к такому выводу.

На приведенных фотографиях один из примеров реализации их изобретения в Доме культуры Ružinov, Братислава. Без особых комментариев виден авторский замысел, достаточно оригинальный, чтобы быть защищенным патентом. Только 5 минут требуется одному работнику, чтобы установить пандус в рабочее положение или убрать. Вся установка может быть смонтирована за неделю. Вот некоторые технические данные. Ступени амфитеатра изготовлены из металлических рам размером 1 м², масса такой рамы 24 кг. Высота ступеней 8—30 см. Зрительские кресла откидные, мягкие, несъемные. При ширине кресел 50, 55 или 60 см расстояние между рядами 90 см. В сложенном виде одна ступень занимает только 12 см.

Такое оборудование залов с ровным полом позволяет существенно расширить их функциональные возможности. Это, например, спортивный или танцевальный зал, место проведения банкетов и других мероприятий, требующих ровного пола. И как отмечалось, в течение минут может быть трансформирован в театральный, концертный или кинозал. Ступенчатая конструкция, несущая зрительские кресла, гарантирует хорошую видимость всем зрите-



лям. Нет необходимости доказывать, насколько полезна подобная многофункциональность.

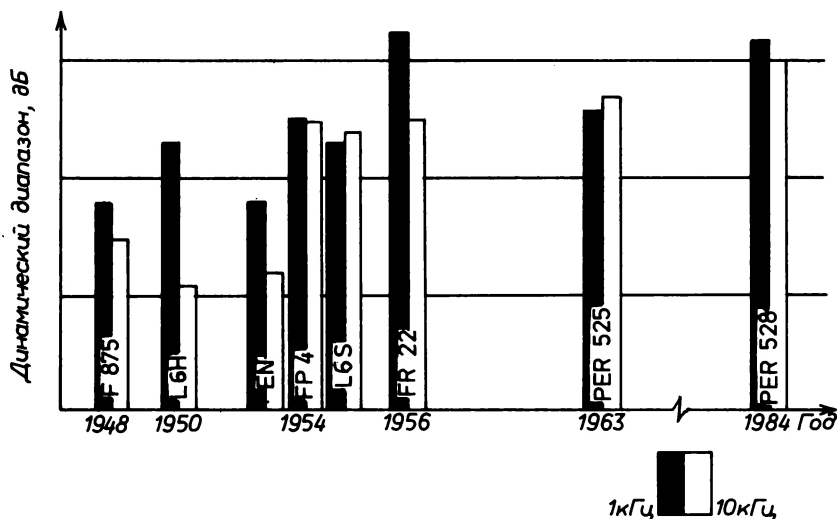
Л. Ч.

Запись и воспроизведение звука

УДК 681.84.083.84

Параметры и характеристики магнитных лент для звукозаписи, J. Audio Eng. Soc., 1988, 36, № 10.

С начала промышленного производства в Германии (1933 г.) магнитных лент для студийной записи звука непрерывно улучшаются их механические, магнитные и электроакустические свойства. Благодаря повышению качествен-



ных параметров лент значительно улучшились и качественные показатели аппаратуры студийной записи звука.

Механические свойства ленты в первую очередь зависят от материала и толщины основы. К этим свойствам относятся: разрывное усилие, эластичность, определяемая по остаточному удлинению и нагрузке для удлинения образца на 3%. Большое значение имеют поверхностная шероховатость, обуславливающая шумы ленты, и удельное поверхностное электрическое сопротивление, поскольку при слишком большом сопротивлении возникает электризация ленты, вызывающая появление щелчков при воспроизведении. В качестве основы для первых лент использовалась непрочная бумажная лента. Вскоре она была заменена ацетилцеллюлозой, а затем поливинилхлоридом. С 1960 г. наибольшее распространение получила основа из полиэфира.

Электроакустические или рабочие параметры, определяющие возможные области применения магнитных лент соответствующих типов, зависят от магнитных свойств материала порошкового рабочего слоя, а также от его структуры и толщины. Поскольку для студийной записи при скорости движения 38,1 см/с не требуется больших значений коэрцитивной силы, то она не превышает 350 Э при остаточной индукции 1300 Гс. Эти величины обеспечиваются использованием рабочего слоя из окиси железа $\gamma\text{Fe}_2\text{O}_3$ при коэффициенте заполнения 40—50%.

Измерения электроакустических параметров исследованных магнитных лент разных лет выпуска проводились по современной методике при сравнении данных с типовой лентой. Из приводимых данных следует, что за 35 лет производства наиболее уменьшились нелинейные искажения и шумы при намагничивании постоянным магнитным полем. Увеличение динамического диапазона на частотах 1 и 10 кГц за прошедшие 35 лет показано на рисунке.

Р. А.

УДК 681.846.7

Студийные микрофоны, Film-TV Kamerasapp, 1988, 37, № 12.

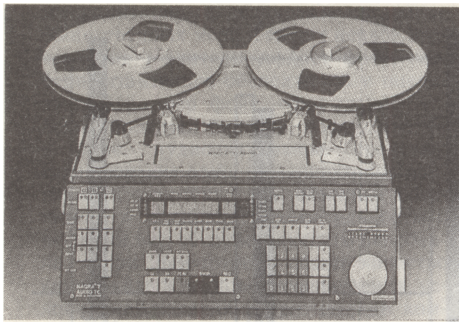
Фирма Atagi (Япония) сообщает о выпуске двухскоростных студийных магнитофонов серии MX 50 для магнитной ленты шириной 6,3 мм; 9,5 и 19 см/с, либо 19 и 38 см/с. Они имеют электронную систему изменения скорости ленты и соответствующую автоматическую установку коррекции в канале записи и воспроизведения. Аппараты снабжены автолокаторами с возможной установкой на нуль и статической памятью. Для удобства работы можно использовать рулоны магнитной ленты емкостью до 1000 м. Используется двухдорожечная запись при ширине дорожки записи 0,75 мм; при этом обеспечивается повышенный уровень затухания между дорожками и уровень записи 514 нВб/м. Возможность применения аппарата при монтаже видеозаписей обеспечивается дополнительным модулем.

Р. А.

УДК 681.846.7

Магнитофон Narga-T со встроенным пультом управления, Film-TV Kamerasapp, 1988, 37, № 12.

Фирма Kudelski (Швейцария) разработала модель магнитофона Narga-T-Audio с пультом управления TACA-TC2 (см. рис.), который отличается от ранее поставившегося рядом усовершенствований: совмещением в одной кнопке некоторых функций управления режимами работы, небольшим видеоизменением некоторых функций. Кнопки на пульте имеют цифровое обозначение и позволяют проводить запись/воспроизведение данных временного кода, звуковых сигналов, управляющего кода, локатора, сигналов для изменения скорости движения магнитной ленты, а также внешних и цифровых приказов. В пульте имеется устройство для пересчета скорости движения ленты соответственно заданному



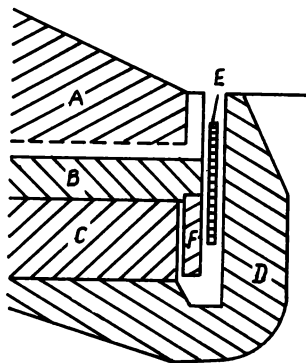
числу кадров кинофильма. Возможно использование временного кода с пропуском кадров. Для сохранения управляющих сигналов с целью их использования в последующих записях пульт содержит 10 каналов статической записи. Эти устройства могут в дальнейшем использоваться при автоматическом монтаже записей. Работа на пульте облегчается широким применением светоизлучающих диодов.

Р. А.

УДК 621.395.623.8

Конструкция подвижной системы сверхмощных громкоговорителей с линейным отклонением, J. Audio Eng. Soc., 1988, 36, № 10.

Широкое распространение рок- и поп-музыки требует применения сверхмощных громкоговорителей с линейным отклонением подвижной системы подвеса звуковой катушки в рабочем зазоре магнитной системы. Фактор, ограничивающий мощность громкоговорителя, — допустимый нагрев звуковой катушки. Один из способов уменьшения нагрева состоит в создании условий для максимального охлаждения применением оптимальной теплоотводящей системы, см. рис.: А — корпус громкоговорителя (алюминий), В — верхняя плата (сталь), С — постоянный магнит (феррит), D — нижняя плата, E — звуковая катушка, F — демпфирующее кольцо (алюминий). Тепловой расчет такой системы может производиться по термоэквивалентной схеме. Уменьшения нагрева катушки при больших токах можно достигнуть заменой медного провода обмотки катушки алюминиевым, что объясняется меньшей зависимостью



электросопротивления алюминия от температуры, чем у меди.

Р. А.

УДК 621.395.7

Система стереозвука кинофильмов для кинотеатров, Cinema Technology, 1988, 1, № 4.

Стереофоническая система Kintek для кинофильмов, разработанная в США изобретателем Д. Мосли (см. BKSTS J., 1979, Sept.), предлагается для продажи английским независимым кинотеатрам. Kintek позволяет просто осуществить 2- и 6-дорожечную стереофонию. Фильмокопия с фотофонограммой Kintek полностью совместима с обычными монофоническими звукоблоками кинопроекторов. Возможности этой фонограммы были продемонстрированы английским кинотехникам в лондонском кинотеатре «Уорнер». Одно из достоинств системы — создание квазистереоэффекта с помощью монофонической фотофонограммы; эффект «звукового окружения» создается специальным устройством, входящим в кинотеатральный комплекс аппаратуры.

Kintek — первая из стереофонических систем для кинофильмов, разработанных в США как альтернатива системе Dolby, которая появилась на рынке в Англии.

Представитель фирмы Screentech, который руководит в Англии продажей аппаратуры Kintek, объявил о полном обслуживании кинотеатров, которые ее приобретут. Достоинство системы также и в том, что владельцам кинотеатров она обойдется без больших затрат, так как использует существующие в кинотеатре усилители и громкоговорители.

УДК 791.45

Кино- и видеопиратство сегодня и завтра, Cinema Technology, 1988, 2, № 1.

Кинопиратство существует давно. На протяжении ряда лет были уличены в незаконных действиях кинотехники, технический персонал киностудий, лабораторий по печати, имеющие дело с фильмокопиями. Но никогда проблема пиратства не принимала таких размеров и не представляла такой угрозы, как в последние пять лет. Причина этого в бурном развитии видеотехники и кабельного телевидения, принимающего сигналы спутников связи, что расширило возможности пиратства буквально в 1000 раз. Например, в Великобритании существует около 10 000 точек розничной торговли видеооборудованием, где можно изготовить незаконные копии видеофильмов, а более 11 млн. владельцев кассетных видеомагнитофонов создают рынок для этих копий. Киностудии Великобритании ежегодно теряют около 1 млрд. долл. годового дохода из-за кино- и видеопиратства; предположительно около 25 % видеокассет, находящихся в розничной торговле, изготовлены нелегально. Появление в ря-

де стран в 1987 г. видеокассет с фильмом «Platoon» (Великобритания) до официального перевода его на магнитную ленту значительно уменьшили сбыт; показ пиратских копий фильма Living Daylights даже до премьеры практически лишил создателей фильма рынка (кино, видео- и телевидения), необходимого для возмещения затрат. Государственная ТВ сеть Ямайки перехватывала платные сигналы спутниковой связи США и передавала фильмы по всей стране; потребовалось несколько лет, чтобы закрыть кабельную сеть Панамы, продающую на внутренний рынок программы, полученные подобным образом.

Для введения эффективных предупредительных защитных мер американскими киноассоциациями (МРАА, МРЕАА), их союзниками и основными студиями были предприняты значительные усилия, позволившие добиться более надежной защиты авторских прав во всем мире и поддержки властей в расследовании и преследовании случаев пиратства. Около 80 государств имеют законы об охране авторских прав, также существуют юридические меры, предусматривающие защиту при двусторонних торговых соглашениях. В 1986 г. против пиратства было совершено более 3000 полицейских рейдов, в 1987 г. это число увеличилось. Например в Японии, где пиратство в области видео составляет около 40 % общего уровня внутреннего рынка, МРЕАА и ее сторонникам удалось заставить розничных торговцев добровольно сдавать кассеты с фильмами, когда их поставили перед фактом незаконности. В Японии более 20 млн. владельцев видеомагнитофонов, и из-за видеопиратства создатели фильмов в США теряют около 200—300 млн. долл. в год; потери предпринимателей не меньше.

В борьбе с проблемой имеются и технические достижения: система Macrovision для кодирования видеокассет, видеошифрующий декодирующий блок для приемников сигналов спутников, новые типы упаковки и запечатывания кассет. Конечно, эти системы не могут полностью устранить пиратство, но будут способствовать снижению интереса к незаконным операциям у потенциальных нарушителей. Основная задача промышленности — выработка стратегии в направлении предотвращения планов пиратства, учитывая их возможную трансформацию. Если, как ожидается, промышленность исключит из рынка прокат видеокассет, то потребитель, платящий за видеофильм 6—16 фнт. ст., будет настаивать на его высоком качестве и подлинности. Для пиратов потребуются сложные и дорогие системы тиражирования с оригинальных исходных материалов и упаковки, значительно увеличивающие их расходы, усложнятся возможности получения исходных материалов. Н. Т.

Семинар по видеотехнике

В марте с. г. в Московском Доме научно-технической пропаганды им. Ф. Э. Дзержинского прошел семинар «Видеотехника и ее применение», в котором приняли участие представители НИКФИ, ВПТО «Видеофильм», ВНИИТРа и других заинтересованных организаций из разных городов СССР.

Во вступительном слове И. П. Налимов (НИКФИ) отметил, что семинар с подобной тематикой проводится уже четвертый раз. Со времени проведения первого прошло 14 лет, в течение которых видео успело переместиться из области прогнозов и перспектив в сферу реальных факторов, серьезно влияющих на жизнь современного общества. К сожалению, СССР отстает по уровню технического развития видео даже от некоторых развивающихся стран. Этот факт не может не тревожить общественность и инженеров-разработчиков, что вызвало в последнее время широкие дискуссии о причинах кризиса и путях выхода из него. В задачи данного семинара входит рассмотрение некоторых аспектов современного состояния съемки, записи, тиражирования видеофонограмм, а также перспектив развития видеотехники.

Несколько докладов было посвящено видеопроекции. Общий обзор о состоянии данной области сделал А. С. Блохин (НИКФИ). Он подчеркнул, что сейчас на Западе имеется множество различных систем видеопроекции. И хотя идеи их создания впервые появились еще в 1950-е годы именно в СССР, наша страна в результате оказалась за пределами технической революции. Сейчас разработчики проекционных систем во всем мире столкнулись с проблемами отсутствия электронно-лучевых трубок, оптики, имеющих необходимые характеристики. КПД оптических систем не превышает пока 10%. В этих условиях ориентация на прямые заимствования технических решений у западных фирм бесперспективна, поэтому советские специалисты хотя и учитывают зарубежный опыт, но не повторяют его. Далее докладчик рассказал о создании группой специалистов НИКФИ макета видеопроекторного устройства на базе серийных компонентов, его технических характеристиках. К концу года разработчики предполагают получить опытную партию проекторов, которые на первом этапе будут использоваться в видеозалах для коллективного просмотра на 80—100 человек. Именно такая вместимость считается наиболее оптимальной для залов с экраном по диаго-

нали до 2 м, на который рассчитан проектор. В перспективе он будет доработан, с тем чтобы использовать его в быту, сопрягая с любым ВМ и компьютером. На базе видеопроекторного устройства может быть создан дисплей, в значительной степени свободный от мельканий и рентгеновских излучений, а следовательно безвредный с медицинской точки зрения.

Выступление А. С. Блохина дополнил его коллега А. К. Виноградов, который более подробно рассказал о квазистереоскопических системах видеопроекции.

О том, как у нас в стране идет разработка лазерного проектора, собравшихся проинформировал А. С. Насибов. Этой проблемой в основном занимаются Физический институт АН и НПО «Платан», которые сталкиваются с трудностями технологического и финансового характера. Идеи создания лазерного ТВ проектора появились еще в начале 1970-х годов, но лишь в 1987 г. к ним возник интерес со стороны различных организаций, появились, хотя и небольшие, финансовые возможности, была создана научно-производственная лаборатория. В результате возник макет лазерного проектора для наблюдения на экране 20—25 м². Теперь разработчики столкнулись с проблемой изготовления лазерных элементов, которые на данный момент делают вручную из нестандартных деталей.

Примерно те же проблемы стоят и перед создателями лазерных видеопроекторов. Отсутствие элементной базы, материалов, культуры производства — вот что, по словам В. И. Буты (Львов), предстоит преодолеть в ближайшие годы. В своем обзоре, посвященном развитию лазерно-оптических дисковых систем, докладчик отметил основные направления, по которым будут совершенствоваться первые лазерные видеопроекторы «Амфитон» и его модификация «Амфитон» — это уменьшение энергопотребления, габаритов, массы, повышение надежности. Все больше будут применяться цифровые методы записи и кодирования. Участникам семинара был продемонстрирован отечественный видеопроектор, рассказано о его возможностях, технологии изготовления дисков. Разработчики имеют тесное сотрудничество с Госкино СССР, где проходит эксплуатацию пробная серия «Руси». (Подробнее об «Амфитоне-501» см. «ТКТ», 1988, № 10).

Несколько слов о перспективах раз-

вития бытовой видеозаписи сказал В. П. Самохин. Основные силы по производству бытовых ВМ сосредоточены в Воронеже, Ленинграде и некоторых других городах СССР. В их задачу сейчас входит качественный и количественный прорыв, который однако в ближайшие годы ожидать трудно. Воронежский «Электроника ВМ-12» уже должен быть снят с производства как морально устаревший, но его выпуск постоянно продлевают. Идущая ему на смену новая модель в основном повторяет предшествующую. Большое беспокойство вызывает не вводимый в эксплуатацию новый завод, построенный в Воронеже финнами «под ключ». Много неясностей и с «ВМЦ-54» совместного производства ленинградских и чехословацких специалистов, который планируется к выпуску в будущем году. Докладчик также рассказал о видеоманитофоне ВМ-31, который сейчас разрабатывается.

Группа специалистов из ВНИИТРа посвятила выступление техническим особенностям систем видеозаписи. В обзоре основных направлений развития магнитной видеозаписи С. Г. Колмаков отметил, что качественные характеристики профессиональной, полупрофессиональной и бытовой аппаратуры постепенно сближаются. Далее он рассказал о состоянии дел с разработкой аппаратуры форматов Бетакам, Super — VHS и др. в СССР. В 1986 г. аппаратура формата Бетакам принята в СССР для использования в ТВ вещании. С этого времени началось насыщение телецентров данной аппаратурой. Разрабатывается и отечественный комплекс этого формата. Новый класс аппаратуры Super — VHS имеет более высокие качественные характеристики по сравнению с форматом VHS. В основном его разработкой занимаются японские фирмы, которые за 10—15 лет накопили большой опыт. Важно отметить комплексный подход к созданию новой системы, что обеспечивает высокую эффективность. В СССР же как раз многие проблемы идут от ведомственной разобщенности. Перед нами сейчас стоит задача создать комплекс полупрофессиональной видеотехники и бытовых ВМ с широкой номенклатурой. При этом имеет смысл базовым взять формат Super — VHS.

Будущее цифровой видеозаписи нашло отражение в выступлении А. Б. Штейна, который подробно остановился на характеристиках форматов D1 и D2. Хотя цифровые системы зна-

чительно сложнее аналоговых, их неоспоримые преимущества (отсутствие эффекта «полосатости» изображения, широкие возможности коррекции ошибок и др.) сулят большие перспективы. Пока цифровую аппаратуру форматов D1 и D2 выпускают лишь зарубежные фирмы, но в СССР уже разрабатывается ВМ формата D1, серийное производство которого предполагается начать к 1993 г., а Минхимпрому сделан заказ на разработку соответствующего магнитного носителя. (О ВМ форматов D1 и D2 см. «ТКТ», 1988, № 10.)

О некоторых тенденциях использования профессиональных ВМ в подготовке ТВ программ и записи сигналов ТВЧ рассказал Л. Г. Лишин.

Несколько докладов было посвящено теме взаимопроникновения технологий производства кино-, теле- и видеофильмов. Из сообщения Л. А. Абукина (НИКФИ) собравшиеся узнали о кинотелевизионном комплексе для съемки комбинированных кадров, разработанным НИКФИ совместно с тремя отечественными организациями. С его помощью можно преобразовывать изображения, снятые на двух киноплёнках, в третье. Необходимость иметь лишь синюю окантовку создает преимущества перед методом «синего экрана», используемого в кинематографии.

В. А. Студеникин (НИКФИ) рассказал об универсальной системе управления видео- и кинотехническим оборудованием, предназначенной для производства видеопрограмм и кинофильмов и способной работать со всеми видами носителей аудиовизуальной информации, всеми известными типами ВМ с дистанционным управлением, в любом диапазоне скоростей.

В последнее время видеолента в силу своих преимуществ все больше вытесняет из производственного процесса киноплёнку. Все большую роль в производстве фильмов начинает играть и ТВ оборудование, которое предоставляет съемочной группе широкие творческие возможности и значительно экономит время. Однако, учитывая все положительные стороны, нельзя сбрасывать со счетов тот факт, что киноаппаратура пока значительно дешевле телевизионной. Об этом шла речь в докладе Н. А. Тихменевой, которая также вынесла на суд собравшихся техноло-

гическую структуру одно- и многокамерных съемочных процессов, по ее мнению, оптимальную с точки зрения использования разных видов аппаратуры и одинаково пригодную для производства кино- и видеофильмов.

На ту же тему прозвучало и сообщение А. И. Поташникова (НИКФИ), который поделился своей концепцией создания электронных методов аудиовизуальной информации.

Компонентная технология производства видеопрограмм нашла отражение в докладе С. Г. Мучиева (НИКФИ). Он подробно рассказал о двух типах студий, централизованной и децентрализованной, которые могут использоваться при подготовке программ, а также о трудностях, появляющихся при раздельной форме обработки сигнала: тройном контроле за адекватностью характеристик, увеличении числа кабелей и др.

Поскольку при организации ВПТО «Видеофильм» была принята концепция построения технологии на основе компонентной обработки сигнала, то представитель этой организации А. С. Андреев дополнил сообщение, более подробно рассказав об аппаратуре, установленной в объединении, и перспективах его развития.

С. Г. Мучиев кроме того сказал несколько слов о стандартизации видеограмм для бытовой видеозаписи. Основные трудности в этом деле из-за отсутствия стандартов на ленту и эталонный ВМ.

В последнее время видеотехника все больше проникает в самые разные сферы деятельности общества. Огромную помощь она может оказать в учебном процессе, особенно при изучении гуманитарных наук. Учебные видеокомпьютерные центры уже создаются в Софии, Праге, Дрездене. Создается такой центр и в СССР на базе Московского энергетического института. О том, как идет его становление, поделился Ю. М. Тараскин. Обычно видеокомпьютерная система состоит из персонального компьютера, видеоместа (ВМ и монитор), контроллера для управления ВМ с помощью ЭВМ и других элементов. Вариант оснащения подбирается в зависимости от того, ведет ли обучение преподаватель или обучающийся проходит курс самостоятельно. В первом случае по команде преподавате-

ля на экран подается нужный фрагмент, иллюстрирующий лекцию, в том числе и статическая информация (схемы, графики и т. п.). Во втором варианте обучающийся имеет персональное видеоместо, на котором он в частности может проверить свои расчеты. Например, вычислив требуемые параметры для атомной станции и заложив их в компьютер, он видит на экране мультипликационное изображение результата: перегрузка, взрыв и т. п., что гораздо более наглядно, чем простой ответ о правильности или неправильности решения.

Существуют и другие варианты видеокомпьютерных тренирующих программ, предназначенных для заочного обучения и повышения квалификации, которые пока слабо распространены во всем мире. Но это то, что должно быть в идеале, а на деле созданные в МЭИ экспериментальная лаборатория, методическая и программирующая группы сталкиваются с дефицитом персональных компьютеров, телевизоров типа «Юность», съемочной и монтажной аппаратуры отечественного производства. В качестве базового был взят видеомагнитофон «Электроника ВМ-12», но он постоянно ломается и требует доработки кинематической схемы.

В. Ф. Пересыпкин поделился опытом эксплуатации видеотехнических средств на Производственном объединении ЗИЛ. Там уже создана группа из шести человек, которая снимает рекламные видеофильмы для выставок, а в перспективе будет программы для обучения, развлекательные для зилевских больницы и пионерлагеря. Пока производительность невелика: не более двух 10-минутных фильмов в месяц. Большую помощь видео могло бы оказать в испытательном комплексе, но пока для этого нет необходимых средств. Имеет результаты сотрудничество с группой электронной графики НИКФИ, которая создала для ЗИЛа несколько заставок хорошего качества.

Все доклады были выслушаны с большим вниманием, задано много вопросов, внесены дополнения. В принятых рекомендациях в частности отмечается необходимость комплексного подхода к разработке магнитных лент.

О. П.

Новые книги

ТЕЛЕВИДЕНИЕ

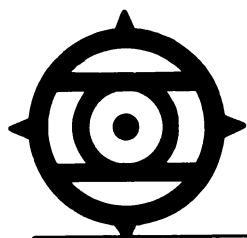
Бродский М. А. **Телевизоры цветного изображения**: Справочн. пособие. — Минск: Вышэйшая школа, 1988. — 304 с. — Библиогр. 14 назв. — 2 руб. 150 000 экз.

Изложены общие принципы цветно-

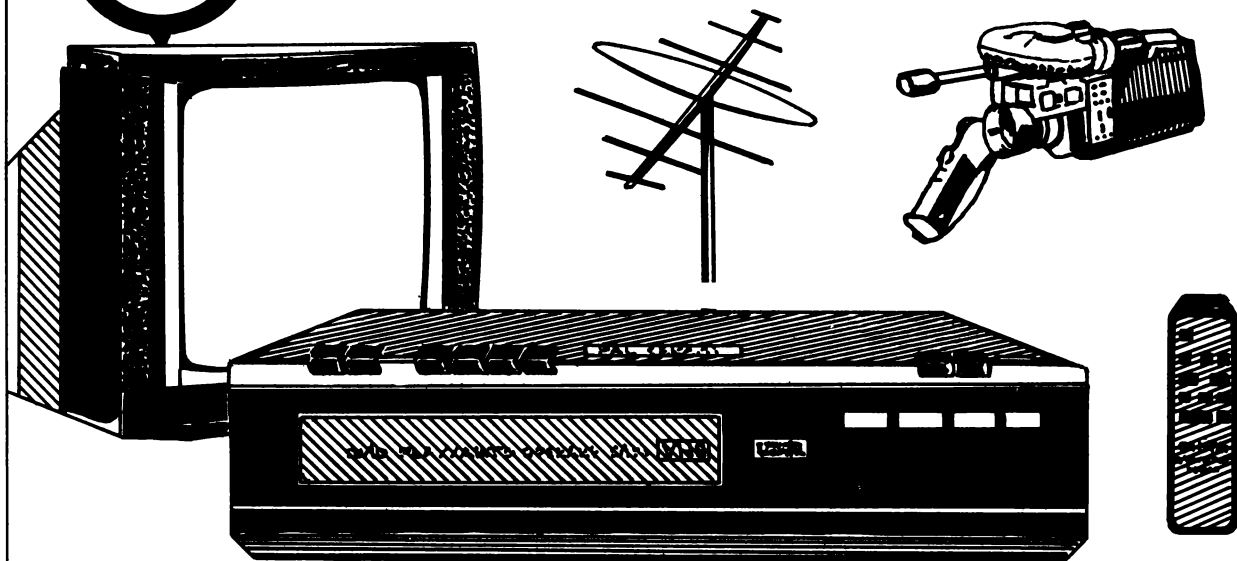
го телевидения, рассмотрена система СЕКАМ, представлены унифицированные телевизоры УПИМЦТ-61 и УСЦТ-Т и их блоки, их технические данные и конструктивные особенности, испытательные сигналы и таблицы, приборы

для ремонта и настройки телевизоров. Показаны неисправности телевизоров и способы их устранения, даны рекомендации по проверке и регулировке телевизоров цветного изображения.

Ltd. Tokyo Japan



HITACHI



ВИДЕОПЛЕЕР

с расширенными функциями записи
модель VT-P60(GK)

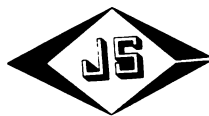
У этой компактной модели дистанционное управление стоп-кадр и шаговый режим воспроизведения визуальный поиск.

HQ

— это марка техники повышенного качества изображения украшает плеер — и заслуженно!

По отношению сигнал/шум по видео и звуку — 43 дБ, разрешающей способности — 260 твл, интервалу частот воспроизведения звука 70—12 000 Гц плеер — среди лучших.

Потребляемая мощность только 22 Вт, масса всего 5 кг.



По вопросам поставок обращайтесь в представительство фирмы Japan Sea Corp.

117049, Москва, Мытная ул., д. 1

Телефон: 237.23.49

Телекс: 413.907

Рефераты статей, опубликованных в № 6, 1989 г.

УДК 77.027.31

Особенности регенерации серебра электролитическим методом из отбеливающе-фиксирующих растворов на основе Fe (III) EDTA. Митрофанов Е. Е., Редько А. В. Хоанг Ныы Йен. Техника кино и телевидения, 1989, № 6, с. 3—6.

Приведены результаты экспериментов по исследованию процесса регенерации серебра из отбеливающе-фиксирующих растворов (ОФР) электролитическим методом на экспериментальных электролитных установках с цилиндрическими и дисковыми катодами. Установлено, что на кинетику процесса электролиза влияют плотность тока на катоде, состав ОФР и конструктивные особенности электролитных установок. Ил. 7, список лит. 2.

УДК 778.553.5

Формирование рулонов киноленты без остаточного коробления. Кулиев Р. Г., Преображенский И. А., Рудинский И. Ф. Техника кино и телевидения, 1989, № 6, с. 6—11.

Исследуется изгиб растянутой коробленной киноленты по цилиндрической поверхности в связи с оптимизацией процесса формирования рулонов при наматывании киноленты. Анализируются условия, при которых наружный виток рулона в процессе наматывания должен укладываться на предыдущий без коробления, а также условия самоустранения коробленности киноленты при ее изгибе без предварительного растяжения. Обсуждаются некоторые способы решения задач плотной намотки рулонов и устранения межвиткового скольжения. Табл. 1, ил. 3, список лит. 11.

УДК 778.553.6+778.554.49

Виброакустические характеристики приводов стационарных кинопроекторов и возможности их улучшения. Иванов С. А., Мойсенович Г. В., Френк М. И., Носатюк В. М. Техника кино и телевидения, 1989, № 6, с. 11—14.

Приведены результаты исследований влияния отдельных элементов привода кинопроектора типа 35КСА («Мир») на уровень воздушного шума. На основе исследований выявлены основные источники шума и вибраций. Определено влияние износа элементов привода на уровни шума и вибраций и даны рекомендации по снижению этих уровней. Ил. 4, список лит. 6.

УДК 621.397.132.127:621.391.832.2+621.391.837:621.397.13

Характеристики ухудшения для линейных искажений сигнала цветности в системе SEKAM. Гофайзен О. В., Аталла Мохамед, Скопенко В. В., Антонов А. С., Рувинский М. Д. Техника кино и телевидения, 1989, № 6, с. 15—20.

Публикуются экспериментальные данные по связи субъективной оценки качества цветного ТВ изображения с линейными искажениями сигнала цветности, выраженными величиной и задержкой эхо-сигнала для случая изменения задержки в диапазоне 1—5 мкс. Предлагается характеристика ухудшения, установленная путем машинной обработки. Табл. 8, ил. 2, список лит. 12.

УДК 621.391.837.1:621.397.7

Оценка разрешающей способности телевизионно-машинных комплексов с учетом свойств зрительного анализатора человека. Крылов В. Н., Власенко В. А. Техника кино и телевидения, 1989, № 6, с. 20—22.

Рассмотрены вопросы оценки разрешающей способности телевизионно-машинных комплексов с учетом нелинейных и апертурных искажений, вносимых зрительным анализатором человека-оператора. Ил. 4, список лит. 2.

УДК 791.43.091.4(47+57)

Кинофестиваль под знаком Кентавра. Бутовский Я. Л. Техника кино и телевидения, 1989, № 6, с. 23—26.

Об итогах ленинградского Международного кинофестиваля неигровых фильмов рассказывает корреспондент журнала. Ил. 3.

УДК 791.44.071.52(47+57)

Д. Симанис: «Кино как игра...» Техника кино и телевидения, 1989, № 6, с. 27—30.

В беседе оператор Рижской киностудии рассказывает о своем творческом пути, о сотрудничестве с режиссером, о взаимоотношениях с художником, актерами, а также о своих художнических устремлениях. Ил. 2.

УДК 621.397.4

Технология создания ТВ программ средствами видеозаписи. Часть 1. Шепелев Ю. В., Харитонов М. И. Техника кино и телевидения, 1989, № 6, с. 31—38.

Рассмотрена история проблемы совершенствования такой технологии и основные этапы ее развития, типичные недостатки сложившейся технологии

и методы их устранения. Приведены технология проверки и настройки с использованием измерительных лент и основные рекомендации по этой вступительной части работ. Ил. 4, список лит. 6.

УДК 681.84.087.7:621.397.13+621.397.43.006:681.84.087.7

Особенности построения технологических схем озвучивания видеопрограмм со стереозвуком. Лейтес Л. С., Иванова О. А., Колосков Е. Г., Крупкин А. С., Мелехов В. В. Техника кино и телевидения, 1989, № 6, с. 38—43.

Рассмотрены различные модификации технологических схем озвучивания видеопрограмм со стереозвуком. Ил. 5, список лит. 3.

УДК 778.53.004.14:001.891

Применение киносъемочного аппарата «Конвас-автомат» в экспериментальных исследованиях. Николаенко А. Г., Рыбаков В. И., Стасеев Ю. П. Техника кино и телевидения, 1989, № 6, с. 43—45.

Рассматриваются общие вопросы киносъемки научно-исследовательских экспериментов и их конкретное выполнение с помощью киносъемочного аппарата «Конвас-автомат». Ил. 4.

УДК 621.397.4:379.826

Синхронизаторы-корреляторы. Бартнев В. И. Техника кино и телевидения, 1989, № 6, с. 46—51.

Рассмотрены основы построения синхронизаторов-корреляторов, в которых для сравнения и установления совпадения во времени сигналов синхронизации, поступающих в узел сравнения от кинопроектора и от магнитофона, использованы свойства корреляционных функций. Эти синхронизаторы могут автоматически устранять систематическую ошибку, возникающую при потере части одного из носителей в случае его обрыва и склейки. Ил. 7, список лит. 3.

УДК 778.5(091)

Д. И. Лещенко. Шек Т. В. Техника кино и телевидения, 1989, № 6, с. 54—58.

Рассказывается о старейшем советском кинематографисте, большевике ленинской гвардии, преподавателе и ученом Д. И. Лещенко. Ил. 2.

УДК 621.397.13(063)+778.5(063) (73)

Техническая конференция и выставка SMPTE. Часть 4. Макарецов В. В., Чирков Л. Е., Хлебородов В. А. и др. Техника кино и телевидения, 1989, № 6, с. 60—70.

В статье дан обзор выставки SMPTE по следующим тематическим разделам: технологическое и звукотехническое оборудование фильмопроизводства, магнитные носители изображения и звука, оборудование для печати и контроля фильмовых материалов. Статья завершается общими для частей I—IV выводами по итогам 130-й технической конференции и выставки SMPTE.

УДК 621.397.132.129

Система телевидения высокой четкости фирмы Sony. Хесин А. Я. Техника кино и телевидения, 1989, № 6, с. 66—70.

Рассматривается новая система ТВЧ, созданная фирмой Sony. По сравнению с первым вариантом улучшены параметры основных устройств системы, созданы новые устройства, что существенно расширяет функциональные и технологические возможности использования системы.

Художественно-технический редактор Г. Е. Петровская
Корректор З. П. Соколова

Сдано в набор 11.04.89. Подписано в печать 19.05.89 A05865
Формат 84×108¹/₁₆. Печать офсетная. Бумага светогорка № 2
Усл. печ. л. 8,4 Усл. кр.-отт. 9,73 Уч.-изд. л. 10,95
Тираж 9300 экз. Заказ 898 Цена 90 коп.

Издательство «Искусство» 103009, Москва, Собиновский пер., д.3
Ордена Трудового Красного Знамени
Чеховский полиграфический комбинат
Государственного комитета СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
142300, г. Чехов Московской области

ДЖИННА

НТК «ТЕРМИНАЛ» предлагает: впусти́те ДЖИННА в ваш компьютер. ДЖИНН — это резидентная программа, которая в любой момент обеспечит вам доступ к позарез нужной справке. ДЖИНН живет в среде MS DOS.

ДЖИНН знает:

— Терминологию по персональным компьютерам — более 5 тысячи понятий с переводами и кратким толкованием, специально подготовленную А. Б. Борковским — автором «Англо-русского словаря по программированию и информатике»

— Команды MS DOS

— Шесть тысяч полезных английских слов и выражений.

В скором времени ДЖИНН будет знать и многое, многое другое.

По вашему специальному заказу ДЖИНН может выучить наизусть справочники телефонов, рейсов, гостиниц, каталоги оборудования — все, что Вы захотите.

ДЖИНН — фирменный продукт НТК «ТЕРМИНАЛ», а выпустил его из бутылки — А. Б. БОРКОВСКИЙ.

ДЖИНН — это комплект из четырех защищенных от дублирования дискетт и стоит всего-навсего 297 рублей.

Подробное описание высылается Вам по почте бесплатно.

CO-OPERATIVE

Co-operative «TERMINAL» is suggesting You:

To put GINN into Your computer

GINN — is the main program, which will ensure You to have access to a very significant information You need

GINN — lives in the MS DOS environment

GINN knows:

- Personal Computer's Terminology — more than five thousand of notions translated and interpreted by A. B. Borkovsky — the author of «English-Russian Dictionary of Programming And Informatics»
- MS DOS commands
- Six thousand of useful English words and expressions

Soon GINN will learn dBASE, CLIPPER, TURBO C and more else...

Carring out Your individual order, GINN can learn different information — telephone reference book, railway, airport and hotel guide and any other inquiry information You need

GINN — is an original product of «TERMINAL», released from «the brass bottle» by A. B. Borkovsky

GINN — is the complex, consisting of four protected from dubbing disettes at the cost of 297 rubles

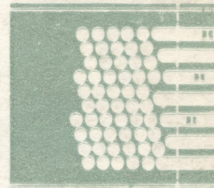
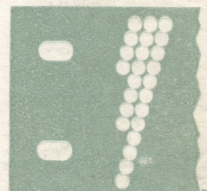
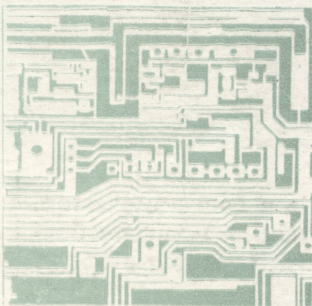
More detailed information You are interested in, will be send to You free of charge.

Телефон НТК «ТЕРМИНАЛ» — 427-07-88.

Contacts with «TERMINAL» in Moscow by telephone: 427-07-88

We suggest You
Joint Venture...
with «Concord»

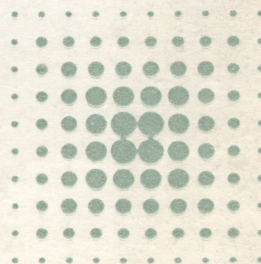
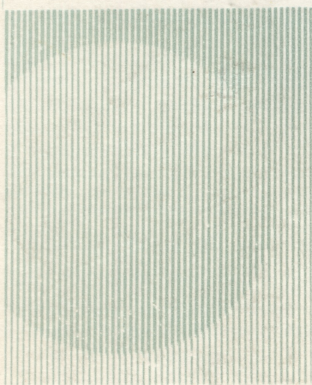
КОНКОРД



Co-operative «Concord» is suggesting the foreign partners to create the joint venture enterprises in the field of repairing, testing, servicing and manufacturing of audio, video, television and computer equipment.

«Concord» is possessing of industrial means of production and highqualified specialists in this field of technology.

Telephone: 231-95-65; Address: USSR, Moscow,
Telefax: 253-94-83; 113035, Sadovnicheskaya
Telex: 413599 dofor SU; nab. 5, fl. 26—27.
«Concord».



РЕКЛАМА