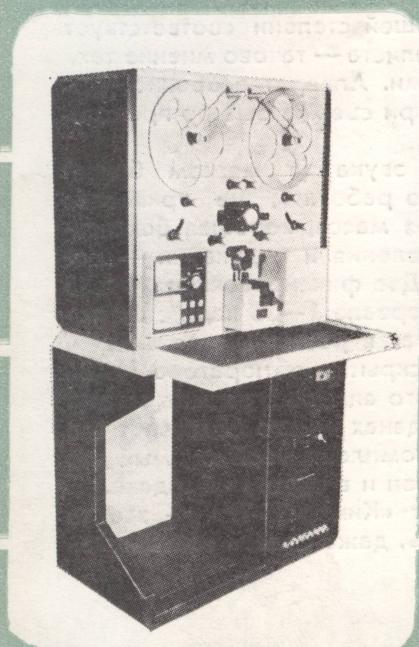


ТКТ

5/89

Техника кино и телевидения



● КОМПЬЮТЕР УЛУЧШАЕТ ЗВУК

● ВРАЩЕНИЕ ИЛИ КАЧАНИЕ! НОВЫЙ СПОСОБ ЗАПИСИ ИЗОБРАЖЕНИЯ

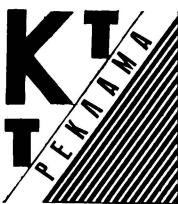
● «ЛЕННАУЧФИЛЬМ»: СОАВТОР — МУЗЫКАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР

● КИНОСЪЕМОЧНАЯ ТЕХНИКА — НАДЕЖНОСТЬ 99,9999!

● ФОТОГРАФИИ 150 ЛЕТ

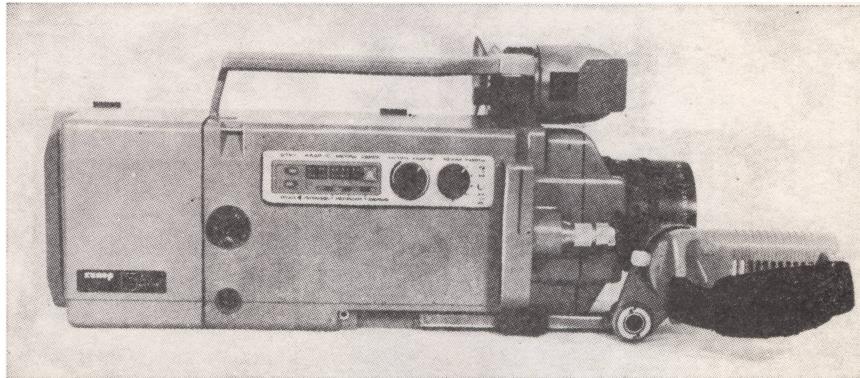


Издательство
«ИСКУССТВО»



Ручной киносъемочный аппарат «Кинор-35-7Р» модель 7КСР

- ■
- ■
- ■



Прежде чем поступить в серию новый «Кинор» прошел тщательные испытания на Центральной студии документальных фильмов. Модель 7КСР в наибольшей степени соответствует требованиям оператора-документалиста — таково мнение тех, кто работал с опытными образцами. Аппарат особенно удобен при работе в жестком ритме при съемке быстро происходящих событий.

У аппарата низкий уровень звука (в мягком боксе) 36—38 дБА, а значит с ним можно работать, не привлекая внимания окружающих. Небольшая масса, хорошая балансировка, продуманная система управления и индикации — вот составляющие высокого качества. Две фиксированные 24 и 25 кадр/с и плавно изменяемая в интервале 1—36 кадр/с скорости позволяют использовать аппарат в различных режимах и для специальных съемок. Угол раскрытия обтюратора 172,8°.

И еще: комплект киносъемочного аппарата размещается в двух жестких металлических чемоданах — это облегчает его транспортировку. Важно и то, что комплект, необходимый для выездных работ, может быть уложен и в одном чемодане.

Ручной киносъемочный аппарат «Кинор-35-7Р» — это та модель, с которой удобно работать, даже самым взыскательным профессионалам.

Изготовитель — завод «Москинап»

**Разработчик — Московское конструкторское
бюро киноаппаратуры**

E

Главный редактор
В. В. МАКАРЦЕВ

Редакционная
коллегия

В. В. Андреянов
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 теле-
видения, 1989 г.

В НОМЕРЕ:

- 3 Народные депутаты от Союза кинематографистов СССР
- НАУКА И ТЕХНИКА**
- 4 Власов Г. И. Станция цифровой обработки звуковых сигналов
8 Белоусов В. П., Фурдуев А. В. Контроль качества воспроизведения фонограмм
кинофильмов по характеристикам акустического поля
13 Гершберг А. Е. Цветное телевидение на многоканальных передающих приборах
19 Фридлянд И. В. Устройство с качающимися головками для записи изображения
21 Мордухович Л. Г., Немировский Ю. Л. Спектральная плотность мощности
ВЧ колебания, модулированного по частоте цветности ТВ сигналом
26 Быков В. В., Красносельский И. Н. Экспериментальные исследования по передаче сигналов телетекстов
- Рекомендовано в производство**
- 28 Глазунова В. И., Никифоров В. Ф., Раковицкий Г. Р., Юров А. В. Аппараты
воспроизведения фотографических фонограмм
- ТЕХНИКА И ИСКУССТВО**
- 32 Кузьмин В. И. Музыкальные компьютеры: новые способы звукового оформления
фильмов
- Из редакционной почты**
- 34 Антиленко А. П. Почему так заострена проблема качества кинопоказа?
37 Певзнер Б. М. Композитные или совместные?
- ЭКОНОМИКА И ПРОИЗВОДСТВО**
- 38 Барсуков А. П. Киносъемочная техника: стадия испытаний
44 Пальскова Г. А. Рационализаторские предложения киностудии «Беларусьфильм»
- КЛУБ КИНО- И ВИДЕОЛЮБИТЕЛЕЙ**
- 48 Самойлов Ф. В. Видео времен перестройки и гласности
- В помощь видеолюбителю**
- 51 Выпуск 12. Шапиро А. С., Бушанский Ф. Р. Канал воспроизведения. Часть 1
- ИЗ ИСТОРИИ ТЕХНИКИ**
- 54 Редько А. В. 150 лет фотографии: история, настоящее, обозримое будущее
- ЗАРУБЕЖНАЯ ТЕХНИКА**
- 59 130-я Техническая конференция и выставка SMPTE. Часть 3. Обзор выставки
65 Экспериментальный ТВЧ видеомагнитофон. Проблемы и решения
- Коротко о новом**
- 70, 75 Авторские свидетельства
- ХРОНИКА**
- 71 «Консумэкспо»: что это такое?
72 Пленарное заседание Совета гильдии кинотехников
- Реклама ТКТ**
- 76 80 Рефераты статей, опубликованных в номере

На 1-й стр. обложки — аппарат воспроизведения фотографических фонограмм
12Д45 (см. статью на стр. 28)

CONTENTS

People's Deputies from the USSR Filmmakers' Union

SCIENCE AND TECHNOLOGY

Vlasov G. I. A Workstation for Audio Signal Digital Processing

Considered is the design concept of a workstation for audio signal digital processing. The workstation is based on a personal computer and a highly efficient signal processing module employing a family of the TMS 320 signal processors. The author proposes an architecture for the station hardware, and describes the potentialities of its software.

Belousov V. P., Furduyev A. V. Film Sound Quality Monitoring Using Acoustic Field Characteristics

Discussed are the development and introduction tendencies of instrumental monitoring methods for keeping quality or duplication accuracy of the reference copy sound reproduction in various viewing rooms using real sound field characteristics of film sound records. The authors propose a time-phase method to evaluate audio field diffusion in a room, based on a simplified field model, presumably perception-adequate, and on spatial/time correlation measurements. Discussed is the possibility to use the above model for measuring the re-emission integral characteristics of sound or light diffusion by flat reflection-type screens.

Gershberg A. Ye. Color TV Using Multielectrode Transmission Equipment

On the efficient use of multielectrode transmission equipment in industrial and broadcasting TV. The efficiency of industrial systems is proved to be much higher in case special-purpose devices substitute for universal equipment.

Fridland I. V. An Oscillating Head Device for Image Recording

Presented is a new video tape recording method using an oscillating head unit. It can be implemented in consumer and digital VTRs, and also in small-size video tape machines.

Mordukhovich L. G., Nemirovsky Yu. L. Spectral Power Density of a HF Oscillation Frequency-Modulated by a Color TV Signal

An attempt to study the spectrum of a television FM signal without using a model of luminance and color-difference signals distributed according to the Gaussian law.

Bykov V. V., Krasnoselsky I. N. Experimental Studies of Teletext Signal Transmission

Considered are the features of the B-type synchronous teletext system. The results of the transmissions of this type teletext signals via over-the-air and intercity TV channels are discussed.

RECOMMENDED FOR PRODUCTION

Glazunova V. I., Nikiforov V. F., Rakovitsky G. R., Yurov A. V. Optical Sound Reproducing Machines

Presented are the technical characteristics and design features of special-type devices for the reproduction of optical sound records intended for testing and evaluation of test films in the production process.

TECHNOLOGY AND ARTS

Kuzmin V. I. Music Computers: New Methods of Film Sound Arrangement

The use of music computers in film sound arrangement provides for high quality and lower production costs.

FROM EDITORIAL MAIL

Antipenko A. P. The Problem of Film Presentation Quality: Why So Tough?

An open letter of A. P. Antipenko, a director of photography, touching upon the numerous problems of our cinematography. Pevzner B. M. Composite or Component?

ECONOMICS AND PRODUCTION

Barsukov A. P. Film Shooting Equipment: the Testing Stage

The article discusses the testing process of film shooting equipment prototypes, with the proposals by the leading experts in film studios and design offices presented.

Pal'skova G. A. The Innovation Proposals of the «Belarusfilm» Motion Picture Studio

Discussed are the most interesting innovation proposals born at this studio and implemented in 1987.

FILM AND VIDEO FAN CLUB

Samoilov F. V. The Video of the Perestroika and Glasnost Epoch

On the current state and future development of the video in the USSR.

To Help a Video Fan

FROM THE HISTORY OF TECHNOLOGY

150 Years of Photography: the Past, the Present, and the Foreseeable Future

FOREIGN TECHNOLOGY

Makartsev V. V., Chirkov L. Ye., Milenin N. K. et al. The SMPTE Technical Conference and Exhibition. Part 3

To continue the review, described is filming equipment, auxiliary production equipment for cameramen, TV cameras, optics for motion pictures and television, audio systems.

Nosov O. G. An Experimental HDTV VTR

Described is an experimental 1125/60 HDTV video tape recorder produced by BTS (Netherlands, FRG), with its technical characteristics provided.

Novelties in Brief

BIBLIOGRAPHY

NEWS ITEMS

What is "Consumexpo"?

The Plenary Meeting of the Motion Picture Technicians' Guild Board

Народные депутаты от Союза кинематографистов СССР

В марте вся наша страна жила выборами в высшее законодательное собрание страны. Один за другим проходили пленумы общественных организаций, посвященные утверждению своих депутатов. Не был исключением и Союз кинематографистов, в котором после нескольких ступеней отбора на «финишную прямую» вышли 17 кандидатов, претендовавших на 10 мест. Чтобы понять, в насколько затруднительном положении оказались выборщики, достаточно сказать, что среди баллотировавшихся были Первый секретарь СК Э. Г. Клинов, находящийся сейчас в творческом отпуске; временно исполняющий его обязанности А. С. Смирнов; директор ВНИИ киноискусства писатель А. М. Адамович; главный редактор газеты «Московские новости» Е. В. Яковлев; писатель Б. Л. Васильев; генеральный директор киностудии «Мосфильм», заместитель председателя Госкино СССР В. Н. Досталь; драматург А. И. Гельман. Правда, с самого начала работы пленума собравшиеся узнали о самоотводе Э. Г. Клинова, объяснившего свой поступок тем, что первые секретари союзов не должны быть депутатами. Комиссия удовлетворила его просьбу, таким образом, выборщикам предстояло вычеркнуть из списка шестерых.

В первый день заседания кандидаты излагали свою предвыборную платформу и отвечали на вопросы. Мнения кандидатов по поводу деятельности в парламенте в основном совпадали. Много говорилось о необходимости создания правового государства, обеспечения гласности, свободы творчества, независимости прессы, борьбы с бюрократизмом. Не были забыты и проблемы экологии, аграрной политики, экономической реформы. Представители союзных республик уделили внимание вопросам республиканского хозрасчета и самоуправления, возрождения национальных культур.

Конечно, шел разговор и о профессиональных делах, о будущем новой модели кинематографии. Большую озабоченность вызывает у всех передача функций республиканских госкино соответствующим министерствам культуры, неудовлетворительная работа кинопроката. Многие дома культуры находятся в крайне запущенном состоянии. Собравшиеся услышали подробный рассказ об эксперименте, проводимом туркменскими кинематографистами, по внедрению новой модели кинопроката, предусматривающей, в частности, льготный ремонт киноаппаратуры, принадлежащей арендаторам, и хозрасчетный принцип работы киноточек. Были высказаны мнения, что «важнейшее из искусств» не должно зависеть от произвола чиновников, а для этого его надо сделать прибыльным. Ведь когда у киностудии появятся собственные деньги, ей будет легче снять картину по своему выбору, а не по указке сверху.

Но будем откровенны, собравшихся интересовала прежде всего гражданская позиция кандидатов. Да было бы странно, если бы в наше время революционных перемен пленум СК, посвященный выборам народных депутатов СССР, превратился в очередное обсуждение проблем кинематографии. Этим и объясняется факт, что

не все кандидаты от Союза — кинематографисты. Но с другой стороны, как сказал один из выступавших, искусство — визитная карточка народа. И если у нас будет правовое, экономически развитое государство, обеспечивающее художнику свободу творчества, все виды искусства получат наиболее полное развитие.

Последним по жребию выпало выступать А. С. Смирнову. Он хотя и не взял самоотвод, но тем не менее попросил своих сторонников отдать голоса за известных публицистов, к мнению которых прислушивается вся страна, и менее защищенных кандидатов, прежде всего представляющих национальные интересы республик, а также скромных тружеников, самоутвержденно борющихся с бюрократией в российской глубинке, таких как Д. А. Луньков. Привычка считать, что чем больше значков на груди, тем громче голос, — сказал он, — пережиток застарелых времен. Более широкий круг людей, отстаивающих единые позиции, обеспечит скончайшее достижение целей, расширит возможности Союза. И хотя нашлись резко несогласные с позицией А. С. Смирнова, думается, что большинство все же к ней прислушалось.

На следующий день состоялись выборы. После подсчета голосов депутатами были названы А. М. АДАМОВИЧ, М. А. БЕЛИКОВ, Б. Л. ВАСИЛЬЕВ, А. И. ГЕЛЬМАН, К. К. КИЙСК, Ю. Н. КЛЕПИКОВ, Д. А. ЛУНЬКОВ, Т. О. ОКЕЕВ, Э. Н. ШЕНГЕЛАЯ, Е. В. ЯКОВЛЕВ.

Как неоднократно отмечали выступавшие, все кандидаты — настолько достойные и уважаемые люди, что вычеркнуть кого-либо из них просто не поднимается рука. Однако обстоятельства диктуют свои жесткие правила, поэтому шестерых неизбранных выборщики, видимо, посчитали более нужными на своих рабочих местах. О демократичности выборов, большой вере в гражданское мужество, честность и принципиальность доверенных лиц свидетельствует и отказ от традиционного наказа депутатам, которым было поручено сформировать общую программу своей фракции, включив в нее наиболее важные положения из программ неизбранных депутатов, и доложить о ней на следующем пленуме СК. Совпадение предвыборных платформ по многим пунктам было воспринято как положительный фактор, говорящий о том, что диагноз заболевания поставлен правильно и, следовательно, легче найти лекарство для лечения. В течение двух дней пленума на собравшихся обрушился огромный поток тревожной информации, и тем не менее выступавшие подчеркивали, что сформирована команда не пассивных представителей, а бойцов, за спиной которых должен стоять весь СК СССР. Поступило предложение снять документальный фильм о работе наших депутатов.

Итак, выборы закончились, наступили рабочие будни. В течение пяти лет доверенные лица от кинематографистов будут защищать наши интересы в высшем органе власти. Вся страна с надеждой смотрит на них.

О. П.

УДК 681.84:621.3.037.372

Станция цифровой обработки звуковых сигналов

Г. И. ВЛАСОВ (Всесоюзный научно-исследовательский институт радиовещательного приема и акустики им. А. С. Попова)

Методы и средства цифровой обработки звуковых сигналов уже сегодня находят достаточно широкое применение в различных областях звукотехники. Разрабатываются цифровые звукостудийные комплексы, системы радиовещания и многие другие устройства цифровой обработки звуковых сигналов (ЦОЗС).

С развитием областей использования методов и средств ЦОЗС все более актуальным становится необходимость создания проблемно-ориентированных комплексов автоматизации проектирования и экспериментальных исследований цифровой звукотехнической аппаратуры. Цифровые методы обработки звуковых сигналов широко применяются как при реализации в цифровом виде традиционных аналоговых алгоритмов, так и при создании принципиально новых алгоритмов ЦОЗС, свойственных только цифровым методам.

В том и другом случае при разработке цифрового звукотехнического оборудования необходимо учитывать ряд особенностей.

В первую очередь следует отметить, что процесс создания, а вернее, оценки алгоритмов обработки звуковых сигналов, очень трудно поддается формализации. Это связано с тем, что в настоящее время отсутствуют достоверные объективные критерии оценки качества звучания. Поэтому весьма сложно прогнозировать ожидаемый эффект от использования выбранного алгоритма обработки, и окончательное решение принимается только после проведения экспертной оценки качества звучания, которая возможна лишь после реализации макета. В большинстве случаев разработка макетов требует значительных затрат времени и материальных ресурсов.

Особенностью ЦОЗС является высокая вычислительная сложность алгоритмов ЦОЗС. Например, уровень сложности алгоритмов ЦОЗС студийного тракта составляет не менее 5 млн. операций/с на один канал. В некоторых приложениях ЦОЗС, в частности при разработке алгоритмов сжатия звуковых сигналов, требуется быстродействие около 10 млн. операций/с. Надо также отметить весьма жесткие требования на точность цифрового представления звукового сигнала. В настоящее время в аппаратуре высокого класса используется 16-разряд-

ное линейное кодирование отсчетов звукового сигнала, а для его обработки — 32-разрядное арифметико-логическое устройство (АЛУ), чтобы практически устранить влияние шумов квантования.

Таким образом, отсутствие формализованного критерия оценки качества звучания, а также высокая сложность реализации алгоритмов ЦОЗС приводят к необходимости создания проблемно-ориентированных средств автоматизации проектирования цифровых систем передачи и обработки звуковых сигналов. Причем важнейшее значение приобретает обоснованный выбор концепции построения разрабатываемой аппаратуры. На этапе функционального проектирования следует окончательно определить все основные параметры разрабатываемой аппаратуры и иметь возможность субъективно оценить качество звучания.

Для решения поставленной задачи целесообразно использовать комплекс аппаратно-программных средств, предоставляющих следующие возможности:

- построение имитационных моделей устройств и алгоритмов ЦОЗС, наиболее точно отражающих их аппаратурную реализацию;
- тестирование моделей в реальном масштабе времени с применением звуковых сигналов студийного качества;
- гибкое построение моделей устройств ЦОЗС на основе использования эффективных средств разработки программного обеспечения.

Перечисленные функциональные возможности достигаются благодаря применению станции проектирования аппаратуры ЦОЗС. Структура станции показана на рис. 1. Станция состоит из персонального компьютера типа IBM PC, аппаратурного модуля обработки звуковых сигналов, а также различных устройств формирования звуковых сигналов (цифрового магнитофона, лазерного проигрывателя компакт-дисков, аппаратуры аналого-цифрового преобразования). Центральный компьютер обеспечивает взаимодействие с пользователем и управляет ресурсами аппаратных модулей обработки сигналов (АМОС). Такое построение станции ЦОЗС позволяет обрабатывать входной звуковой сигнал в реальном масштабе времени с помощью АМОС

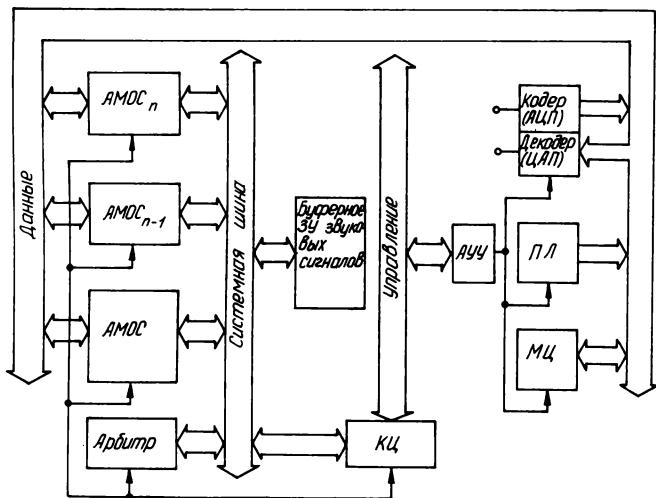


Рис. 1. Структура станции проектирования и экспериментальных исследований аппаратуры ЦОЗС:

КЦ — компьютер центральный; АУУ — адаптер управления универсальный; ПЛ — проигрыватель лазерный; МЦ — магнитофон цифровой

либо предварительно записывать звуковой сигнал в память центрального компьютера и затем обрабатывать его по частям. После окончания обработки осуществляется экспертная оценка качества звучания.

Анализ наиболее распространенных алгоритмов цифровой обработки звуковых сигналов показывает, что при разработке АМОС должно быть выполнено условие гибкого и эффективного программирования для реализации широкого класса алгоритмов ЦОЗС. Включенный в состав станции ЦОЗС АМОС должен обеспечить параллельное выполнение программ обработки звуковых сигналов с предельно допустимой скоростью, определяемой возможностями используемого сигнального процессора. Кроме того, АМОС должен иметь возможность наращивания вычислительной мощности по мере повышения требований к производительности системы обработки сигналов.

Указанные выше требования можно реализовать за счет применения АМОС, построенного на основе сигнальных процессоров типа TMS 32020.

С учетом всех вышеперечисленных требований предлагается архитектура АМОС, реализованная на основе идентичных процессорных модулей. Такие системы находят применение при вычислении свертки, динамическом изменении масштаба времени, при реализации алгоритмов типа БПФ с высокой степенью распараллеливания и в других алгоритмах ЦОС.

На рис. 2 представлена структурная схема АМОС, построенного на базе семейства сигнальных процессоров TMS 32020. Одна плата содержит четыре одинаковых модуля ЦОС, арбитр модуля ЦОС, арбитр шины основного компью-

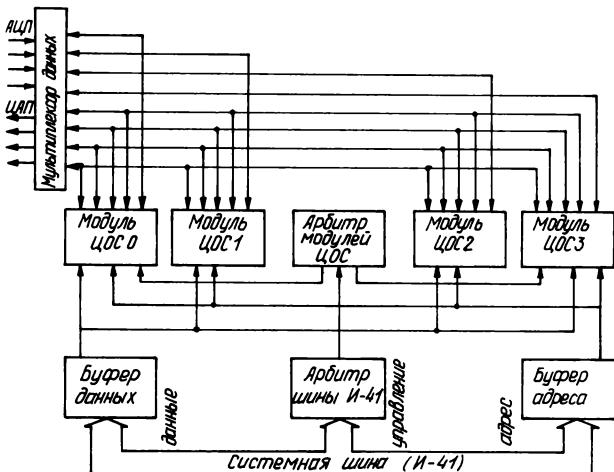
тера, а также аппаратные средства для организации связи и взаимодействия с центральным компьютером и внешними устройствами (кодеками, цифровыми магнитофонами и т. д.).

Архитектура АМОС реализована таким образом, чтобы обеспечить максимально возможную автономию входящих в него модулей ЦОС. В то же время особенности архитектуры АМОС позволяют устанавливать связи между собственными произвольно выбранными модулями ЦОС и интерфейсом основного компьютера. Модули ЦОС связаны с интерфейсом основного компьютера с помощью параллельной шины, состоящей из 20 адресных и 16 линий данных. Основной компьютер управляет АМОС, имея три восьмиразрядных порта. Порт синхронизации дает возможность синхронизировать работу четырех модулей в любом сочетании, а также всей платы АМОС в целом. Порт прерываний содержит по два внешних маскируемых прерывания для каждого модуля. Порт управления предназначен для организации взаимодействия основного компьютера и АМОС.

К АМОС могут подключаться четыре входных и четыре выходных источника цифровых звуковых сигналов, через которые осуществляется связь соответственно с приемниками и передатчиками аналоговых звуковых сигналов.

Встроенный коммутатор позволяет устанавливать произвольные связи между модулями АМОС через глобальную память системы, либо локально через четыре входных и выходных последовательных канала со скоростью 2 Мбит/с (при работе с глобальной памятью скорость определяется быстродействием самой памяти). Таким образом, имеется возможность создавать оптимальную структуру комплекса для конкретного алгоритма обработки сигналов (последовательную или параллельную).

Рис. 2. Структурная схема аппаратного модуля обработки сигнала



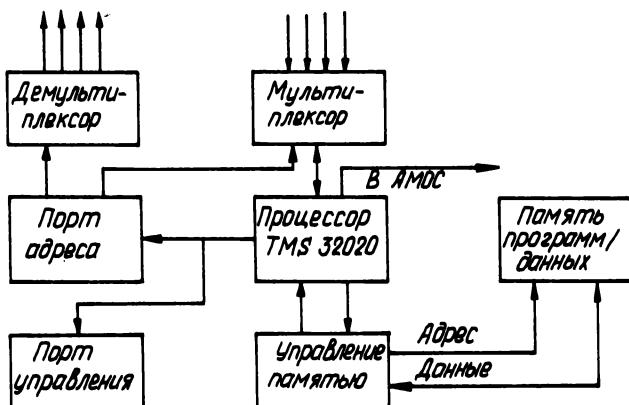


Рис. 3. Структурная схема локального процессора обработки сигналов

Необходимо отметить, что АМОС выполнен в виде автономной платы и помещается отдельно от основного компьютера с автономным блоком питания. Число блоков АМОС при необходимости можно наращивать за счет увеличения числа плат и этим достигать требуемой производительности.

На рис. 3 показана более подробно структурная схема локального блока ЦОС, входящего в АМОС. Его основу составляет сигнальный процессор TMS 32020 фирмы Texas-Instruments. Используя 200-нс командный цикл, TMS 32020 обеспечивает необходимое быстродействие для выполнения многих алгоритмов обработки сигналов.

Команды и данные представляются 16-ти разрядными словами, а АЛУ и накапливающий сумматор (НС) имеют 32 разряда. За цикл в 200 нс можно умножить два 16-ти разрядных слова. Кроме того, имеется сдвиговой регистр с возможностью одновременного сдвига на 0—15 разрядов, внутрикристальное запоминающее устройство с произвольным доступом объемом 544 слова.

Модуль ЦОС содержит также внешнюю быстро-действующую память данных и программ объемом 4К слов.

Помимо процессора и памяти каждый модуль ЦОС содержит мультиплексор входных данных, демультиплексор запросов, а также два 16-ти разрядных порта.

Эти средства позволяют эффективно управлять связью отдельных модулей между собой и с любой страницей (64К) глобальной памяти объемом до 1 Мбайта. Обмениваться информацией с глобальной памятью можно как словами, так и байтами.

Предложенная модульная архитектура АМОС будет широко применяться в современных системах ЦОС, а использование новых более производительных сигнальных процессоров семейств

ства TMS позволит еще более увеличить быстродействие АМОС. В частности, заменив процессор TMS32020 на TMS320C25, можно в два раза увеличить быстродействие системы.

Программное обеспечение станции ЦОЗС

В программное обеспечение станции входят библиотека моделей устройств ЦОЗС, средства программного обеспечения АМОС и средства разработки моделей устройств ЦОЗС.

Библиотека моделей состоит из набора модулей, реализующих типовые алгоритмы обработки звуковых сигналов. Это позволяет компоновать соответствующие модули в требуемую модель устройства ЦОЗС. Первоначальное тестирование модели может проводиться с использованием центрального компьютера. Если его вычислительные ресурсы недостаточны, то применяют программно-аппаратные средства АМОС, доступные со стороны центрального компьютера. Окончательное тестирование разрабатываемого устройства ЦОЗС осуществляют с использованием АМОС и остального оборудования станции.

Высокая эффективность АМОС достигнута за счет применения инструментальных средств разработки его программного обеспечения. Инструментальные средства АМОС реализованы на базе объектно-ориентированного взаимодействия с пользователем, что значительно упрощает работу по созданию текстов программ и практически устраняет синтаксические ошибки.

Средства проектирования и отладки программного обеспечения АМОС позволяют загружать программы процессоров TMS 320 в программную память, обеспечивают наиболее полное управление всеми программно-аппаратными ресурсами цифрового процессора, доступными со стороны управляющей ЭВМ, редактирование программ в непосредственной памяти процессора как в исходном, так и в шестнадцатиричном формате, а также сохранение отлаженных программ во внешней памяти центрального компьютера. Внешний формат отлаженных программ совместим с форматом загрузочных модулей фирмы Texas-Instruments. Встроенный эмулятор значительно облегчает поиск ошибок при сравнении результатов работы реального процессора и его модели. Программное обеспечение АМОС поддерживает также работу с мультипроцессорными платами.

В процессе отладки программист может загрузить специальный монитор TMS 320 в младшие адреса программной памяти и работать под его управлением. Применение монитора дает возможность получать и редактировать внутреннее состояние выбранного кристалла TMS в любом месте пользовательской программы, а также использовать средство контрольной точки.

В состав программного обеспечения станции ЦОЗС входит интерактивная система проектирования цифровых фильтров с конечной импульсной характеристикой (КИХ).

Интерактивный комплекс проектирования цифровых фильтров (FIR) реализован на языке «C» и ориентирован на применение ресурсов центрального компьютера и функционирует под управлением операционной системы MS DOS. В отличие от существующих систем аналогичного функционального назначения комплекс FIR обеспечивает автоматическую генерацию кода для АМОС и предоставляет пользователю «дружелюбный интерфейс».

Расчет коэффициентов цифровых фильтров может проводиться с помощью алгоритма Ремеза и оконного метода. При этом могут учитываться требованияния коэффициентов конечной разрядности или максимально плоской АЧХ.

Синтез цифровых фильтров на основе обменного алгоритма Ремеза соответствует построению фильтра по критерию минимизации максимально-взвешенного отклонения АЧХ проектируемого фильтра от заданной идеальной АЧХ. Входные данные алгоритма — непрерывная функция идеальной АЧХ и положительная непрерывная функция веса.

Метод обеспечивает широкую область приложений, так как лишен ограничений на вид требуемой АЧХ фильтра.

Оконный метод предполагает вычисление коэффициентов Фурье идеальной АЧХ, что формально позволяет построить фильтр с бесконечным числом коэффициентов. В дальнейшем полученные коэффициенты умножаются на функцию окна конечной длительности, что приводит к искажению АЧХ фильтра и отклонению ее от идеальной. Однако были найдены оконные функции, минимизирующие эти отклонения с точки зрения критериев, характерных для различных приложений. В разработанной системе реализованы следующие оконные функции: прямоугольная, треугольная, Хэмминга, Хэннинга, обобщенная Хэмминга, Кайзера, Чебышева.

Оконный метод ограничен возможностью явного вычисления коэффициентов Фурье и поэтому охватывает только случаи низкочастотного, высокочастотного полосно-пропускающего и полосно-задерживающего фильтров.

Построение фильтра с максимально плоской АЧХ основывается на известном аналитическом выражении частотной характеристики в виде полинома. Этот полином имеет корни только в крайних точках нормированной оси частот (0,0 и 0,5) и не имеет экстремумов во внутренних точках. В дальнейшем по заданному виду АЧХ находятся коэффициенты цифрового фильтра. Метод ограничен только фильтрами низкой и высокой частоты.

Алгоритм построения фильтра с коэффициентом конечной разрядности реализует построение КИХ фильтра минимально возможной разрядности и длины при заданных требованиях на АЧХ, исходя из минимаксного критерия Чебышева. Алгоритм основан на интерактивном вычислении возможных разрядностей и длины фильтра по заданным допустимым отклонениям от требуемой АЧХ. Если пользователю заранее известна необходимая разрядность КИХ характеристики, то метод можно использовать для оценки потенциальной длины фильтра с такими ограничениями, последующего проектирования фильтра с заданными параметрами любым другим методом и округления коэффициентов полученной импульсной характеристики до заданного числа разрядов. Метод ограничен только фильтрами низкой и высокой частоты.

Интерактивная система включает систему графического ввода и вывода, менеджер данных. Пользователю предоставляется десять объектов типа «АЧХ» и десять объектов типа «фильтр».

Графический ввод АЧХ позволяет ввести в объект типа «АЧХ» кусочно-линейную аппроксимацию требуемой АЧХ, а также отредактировать существующую. При вводе пользователю предоставляется возможность, управляя графическим курсором на экране, описать форму кривой. За правильностью значений координат помогают следить выводимые в справочные поля их значения. Имеется возможность увеличения фрагмента графика для более подробного описания участка.

Менеджер данных предназначен для сохранения в файловой системе образов АЧХ и рассчитанных значений коэффициентов фильтров, а также для восстановления указанных объектов из имеющихся файлов. Через эту подсистему можно осуществлять связь с другими программами, вводятся объекты, подготовленные вручную. В этой подсистеме также имеется возможность вывести на экран и/или принтер содержимое объектов и округлить коэффициенты фильтра до требуемой разрядности.

По заданной графическим или табличным способом требуемой АЧХ цифрового КИХ фильтра можно рассчитать его коэффициенты. При этом автоматически анализируется форма требуемой АЧХ, на основании чего пользователю предлагается набор методов расчета, пригодный для данного конкретного случая. Каждый метод представлен экраном, на котором одновременно отображена вся необходимая информация. Широко используются известные функциональные связи между параметрами метода расчета. Вместе с полученными коэффициентами фильтра сохраняется информация о методе расчета и его параметрах.

Графическая подсистема вывода позволяет вы-

водить для просмотра на экран до пяти графиков объектов любого типа одновременно. Это дает возможность наглядно сравнить заданную и рассчитанную АЧХ, сравнить результаты, полученные разными методами и при вариации расчетных параметров. Представление может быть как линейное, так и логарифмическое. При наличии графического принтера получают твердую копию графика. После расчета фильтра с заданными характеристиками его параметры можно передать для формирования соответствующего библиотечного модуля, который в дальнейшем можно применять при разработке аппаратуры ЦОЗС.

Рассмотренные аппаратные средства станций проектирования аппаратуры цифровой обработки звуковых сигналов можно успешно использовать как на этапе моделирования, так и непосредственно в составе проблемно-ориентированных звукотехнических комплексов.

Наиболее эффективно станция применяется при исследовании алгоритмов обработки звуковых

сигналов, опирающихся на психофизические свойства слуха. Здесь следует отметить работы, связанные с разработкой методов и алгоритмов сжатия звуковых сигналов, звуковых процессоров, цифрового студийного тракта, устройств создания спецэффектов и др. Мощные вычислительные ресурсы станции дают возможность использовать ее и в других областях, где требуется высокосложная обработка сигналов: геофизика, медицина, обработка изображений.

Л и т е р а т у р а

- Грабчак А. В., Сторожук Ю. А. Микропроцессоры в технике звукорежиссуры.— Техника кино и телевидения, 1987, № 5 с. 20—24.
- Large-scale parallel processing system / H. Y. Siegel, T. Schuederski, D. G. Meyer, W. Tsun-Yuk Hsu. Microprocessors and Microsystems, 1987, 11, N 1, p. 3—20.
- Аллен Дж. Архитектура вычислительных устройств для цифровой обработки сигналов.— ТИИЭР, 1985, 7, № 5.

УДК 778.554.45

Контроль качества воспроизведения фонограмм кинофильмов по характеристикам акустического поля

В. П. БЕЛОУСОВ (Киностудия «Ленфильм»), А. В. ФУРДУЕВ (Акустический институт им. акад. Н. Н. Андреева АН СССР)

Возможность применения инструментальных методов количественных оценок качества звуковоспроизведения фонограмм кинофильмов обсуждалась на страницах журналов и остается спорной, так как создание таких методов связано с психоакустическими аспектами восприятия, привычками, модой, типом натурального звучания (речь, музыка, шумы) и с оценкой адекватности этого звучания содержанию музыкального произведения, спектакля, фильма. В настоящей работе не рассматриваются методы оценок художественной выразительности звучания. Здесь сделана попытка развить идеи внедрения инструментальных методов контроля сохранения точности или верности звуковоспроизведения копии фонограммы в любом помещении по сравнению с признанным экспертами или авторами произведения хорошим и эмоционально точным звучанием исходной фонограммы в некотором (например, эталонном) зале. Другими словами, мы попытались наметить направления развития инструментальных методов измерения физических характеристик звуковых полей натуральных звучаний в различных помещениях, чтобы в дальнейшем оценить дубликационную точность (на уровне порога различимости искажений слушателем) воспроиз-

ведения фонограммы кинофильма по сравнению с некоторым, принятым за эталонное, акустическим полем той же записи, или того же отрезка фонограммы.

Представляется, что решение поставленной таким образом задачи должно обеспечить контроль сохранения качества звуковоспроизведения на уровне решения авторов фильма и возможно в будущем решить обратные задачи, связанные с отысканием адреса технических и технологических ошибок, которые приводят к нарушению дубликационной точности воспроизведения звукового образа.

Поставленная проблема предполагает, что на первом этапе исследований должны быть выделены все необходимые и достаточные для описания и измерения акустического поля физические его характеристики, обусловливающие оценку качества звучания, затем должны быть определены пороги заметности искажений этих характеристик слушателем, квалифицируемые как потеря качества звучания (или точнее, как нарушение дубликационной точности звучания по сравнению с эталоном). И наконец на основе этих исследований должна быть разработана методика и создан прибор (алгоритм), позволяющий

мобильно оценивать дубликационную точность и причины ее снижающие. При этом для эталона должны быть зарегистрированы характеристики акустического поля фонограммы, признанные экспертами (автором) как образцовые.

Акустическое поле натуральных звучаний в помещении вообще нельзя оценить как стационарное, однородное, и потому его описание должно базироваться на анализе текущих спектральных, временных и пространственных характеристик, получаемых при интегрировании, за время, соответствующее квазистационарности сигналов, и с разрешением по частоте, пространству и во времени, согласованном с физиологическими и психоакустическими свойствами человека. Важную роль в оценке качества звучания играет характеристика, определяемая слушателями как «прозрачность», «объемность», «стереофоничность» звука.

Следует предположить, что эти свойства звучания, помимо акустического отношения, обеспечиваются направленностью поля в точке приема или его диффузностью [1, 2].

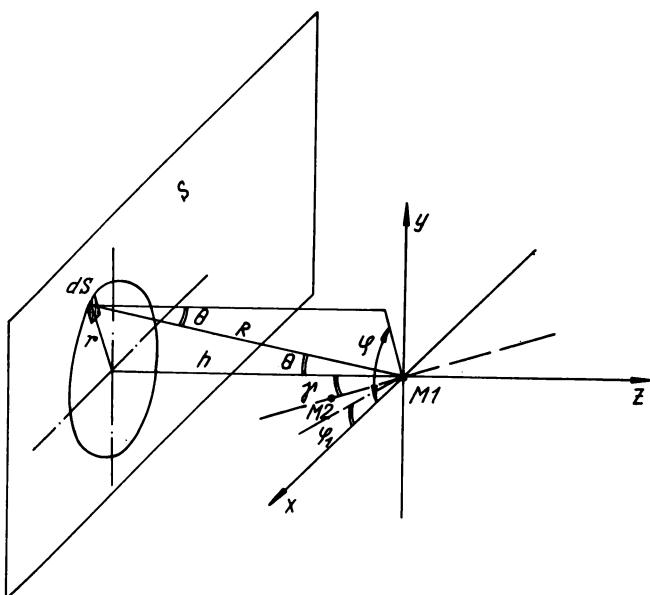
Рассмотрим теперь модель акустического поля. Исследуя поле, переизлученное или рассеянное поверхностью S (рис. 1), будем считать, что по этой поверхности равномерно распределены некоторые источники звука с одинаковыми диаграммами направленности излучения:

$$G_{\text{и}}(\theta) = I_0 \cos^2 \theta, \quad (1)$$

где I_0 — интенсивность сигнала; θ — угол, образуемый направлением на элемент поверхности dS с нормалью к поверхности.

Пренебрегая пока влиянием других отражаю-

Рис. 1. Модель акустического поля



щих или рассеивающих поверхностей в том же помещении (например, для случая измерения звукопоглощения или звукорассеяния в заглушенной камере), рассчитаем вид пространственно временной корреляционной функции на выходе двух разнесенных в пространстве точечных микрофонов $M1$ и $M2$ (см. рис. 1).

Будем считать, что расстояние d между микрофонами меньше расстояния h от микрофона $M1$ до стены. Тогда звуковые давления dP_1 и dP_2 , принятые микрофонами $M1$ и $M2$ и рассеянные или переизлученные элементом поверхности dS , будут отличаться лишь задержкой во времени τ_{12} :

$$\tau_{12} = \frac{d}{c} [\sin \theta \sin \gamma \cos(\varphi_1 - \varphi_2) + \cos \theta \cos \gamma],$$

где d/c — время пробега плоской волны между микрофонами (c — скорость звука), а выражение в квадратных скобках представляет проекцию d на R (см. рис. 1).

При отсутствии поглощения звуковое давление, принимаемое микрофонами $M1$ и $M2$ от элемента dS ,

$$dP_1 = P_s(t, r) G_{\text{и}}(\theta_1) \frac{dS'}{R_1},$$

$$dP_2 = P_s(t - \tau_{12}, r) G_{\text{и}}(\theta_2) \frac{dS}{R_2},$$

где $P_s(t, r)$ — звуковое давление на единичном расстоянии от dS . Полное звуковое давление $P_1(t)$ и $P_2(t)$ получим интегрированием:

$$P_1(t) = \int_S P_s(t, r) G_{\text{и}}(\theta_1) \frac{dS'}{R_1}, \quad (2)$$

$$P_2(t) = \int_S P_s(t - \tau_{12}, r) G_{\text{и}}(\theta_2) \frac{dS}{R_2}. \quad (3)$$

Функцию пространственно-временной корреляции в предположении о стационарности звукового поля можно записать, исходя из формул (2) и (3), в виде:

$$B_{12}(\tau, d) = \langle P_1(t) P_2(t - \tau) \rangle = \\ = \iint_S \langle P_s(t - \tau - \tau_{12}, r) \rangle, \\ G_{\text{и}}(\theta_1) G_{\text{и}}(\theta_2) \frac{dS_1 dS_2}{R_1 R_2}, \quad (4)$$

где $\langle \dots \rangle$ — усреднение по ансамблю. Среднее от произведения в ломаных скобках выражения (4) есть не что иное, как пространственно-временная функция наших «источников» сигнала на поверхности S :

$$B_S(\tau - \tau_{12}, r_1, r_2). \quad (5)$$

Учитывая (5) и то, что диаграмма рассеяния (переизлучения) поверхностью не зависит от ее координат, можем переписать (4) следующим образом:

$$B_{12}(\tau, d) = \int_S \int B_s(\tau - \tau_{12}, r_1, r_2) G_n^2(\theta) \frac{dS}{R^2}.$$

Предполагая, что источники (или рассеиватели) не коррелированы по поверхности, имеем

$$B_s(\tau - \tau_{12}, r_1, r_2) = B_n(\tau - \tau_{12}),$$

где $B_n(\tau)$ — автокорреляционная функция сигнала, переизлученного элементом поверхности, не зависящим от его координат; поэтому двойное интегрирование сводится к одинарному:

$$B_{12}(\tau, d) = \int_S B_n(\tau - \tau_{12}) G_n^2(\theta) \frac{dS}{R^2}.$$

Так как $r = R \sin \theta$ и $dr = R d\theta / \cos \theta$ (см. рис. 1),

$$dS = r dr d\varphi = R^2 \sin \theta d\theta d\varphi / \cos \theta.$$

В результате имеем

$$B_{12}(\tau, d) = \int_0^{\pi/2} \int_0^{2\pi} B_n(\tau - \tau_{12}) G_n^2(\theta) \operatorname{tg} \theta d\varphi d\theta. \quad (6)$$

Введя следующие удобные обозначения

$$\alpha = \tau - \frac{d \cos \theta \cos \gamma}{c}, \beta = \frac{d \sin \theta \sin \gamma}{c} \quad (7)$$

и преобразуя выражение (6), получим:

$$B_{12}(\tau, d) = \int_0^{\pi/2} \int_0^{2\pi} B_n(\alpha - \beta \cos \varphi) d\varphi |G_n^2(\theta) \operatorname{tg} \theta| d\theta.$$

Нормированную функцию пространственно-временной корреляции N_{12} и коэффициент корреляции находим, поделив $B_{12}(\tau, d)$ на $B_{12}(0, 0)$:

$$N^{12}(\tau, d) = \frac{\int_0^{\pi/2} \int_0^{2\pi} N(\alpha - \beta \cos \varphi) d\varphi G_n^2(\theta) \operatorname{tg} \theta d\theta}{2\pi \int_0^{\pi/2} G_n^2(\theta) \operatorname{tg} \theta d\theta}, \quad (8)$$

где $N(\tau, 0)$ — нормированная автокорреляционная функция элемента переизлучающей (или звукоизолирующей) поверхности.

Полагая, что $\gamma = 0$ или $\gamma = \pi/2$ (см. рис. 1) в выражении (7), определим вид пространственно-временной корреляционной функции в акустическом поле, переизлученном поверхностью для микрофонов, раздвигаемых в направлении по нормали к ней или в плоскости, ей параллельной.

Напишем выражение нормированной функции пространственно-временной корреляции для микрофонов, размещенных на расстояние d по нормали к поверхности:

$$N_{12}(\tau, d_n) = \frac{\int_0^{\pi/2} N(\tau - d \cos \theta / c) G_n^2(\theta) \operatorname{tg} \theta d\theta}{\int_0^{\pi/2} G_n^2(\theta) \operatorname{tg} \theta d\theta}. \quad (9)$$

Пользуясь выражением (8), подставляя значение G_n^2 из выражения (1) и полагая, что $\tau = 0$, можем рассчитать вид пространственно-корреляционной функции акустического поля, рассеянного или переизлученного некоторой поверхностью, которую допустимо представить как совокупность распределенных по плоскости случайных элементарных источников, обладающих диаграммой излучения в соответствии с формулой (1).

Интересно также решить задачу о том, каким будет угловое распределение энергии в некоторой точке поля вблизи такой поверхности или какой вид будет иметь диаграмма направленности «по приему» G_n в поле, образованном случайными источниками, на плоскости с диаграммой направленности каждого элементарного источника G_n .

Решение этой задачи интересно не только для акустики помещений, но и для оптических, световых полей. Например, всегда полезно знать, какова индикатриса светового поля в некоторой точке пространства, освещенного рассеянным светом от плоского экрана, если известно, какой индикаторской рассеяния обладает каждый элемент этого экрана и каков фронт падающей (освещющей) волны.

Представим индикаторису поля в точке приема в виде:

$$G_n^2(\theta) = I_0 \cos^{2m} \theta. \quad (10)$$

Эту задачу несложно решить, опираясь на выше-приведенный вывод. Действительно, согласно (6) энергия, получаемая в точке расположения микрофонов от элемента плоскости dS , пропорциональна $G_n^2 \operatorname{tg} \theta d\varphi d\theta$, причем эта энергия принимается в пространственном угле $d\Omega$, соответствующем $d\Omega \sin \theta d\varphi d\theta$ (см. рис. 1).

Следовательно, в единице телесного угла получаемая энергия от любой области поверхности

$$I = K \frac{G_n^2(\theta) \operatorname{tg} \theta d\varphi d\theta}{\sin \theta d\varphi d\theta} = K \frac{G_n^2(\theta)}{\cos \theta}.$$

Отсюда ясно, что индикаториса (диаграмма направленности) по приему $G_n(\theta)$ в некоторой точке у поверхности с распределенными источниками, каждый из которых имеет диаграмму направленности $G_n^2(\theta)$, будет равна

$$G_n^2(\theta) = G_n^2(\theta) \cos \theta \quad (11)$$

или, учитывая (9) и (1),

$$G_n^2(\theta) = I_{0n} \cos^{2n-1} \theta \text{ или } 2m = 2n-1, \quad (12)$$

где I_{0n} — интенсивность, принимаемая в точке приема от направления по нормали к поверхности с распределенными источниками.

Отметим, что выражения (8) и (9) для нормированной пространственно-временной функции корреляции поля несомненно остаются справедливыми и для случая, когда неизвестны свойства источников, а поле задано лишь индикаторисой на-

правленности по приему (12). Другими словами, наличие рассеивающей поверхности для описания поля формулами (8) и (9) не обязательно, достаточно экспериментально определить значения в выражении (12).

Учитывая, сделанные выше выводы, используя формулы (9), (1) и (12), всегда можно найти выражения для нормированной пространственно-временной функции корреляции акустического (или светового) поля, задаваемого $G_{\pi}^2(\theta)$ — индикаторисой принимаемого сигнала в произвольно выбранной точке поля.

При этом в одном случае $N(\tau)$ — в (9) будет нормированная автокорреляционная функция источников на исследуемой поверхности, а в другом — нормированная автокорреляционная функция сигнала, принимаемого в данной точке поля в предположении, что поле однородно по углам и стационарно во времени, т. е. сигналы, принимаемые с разных пространственных направлений, одинаковы по спектру и стационарны (что обычно реализуется при правильном выборе времени интегрирования в пределах временного интервала квазистационарности сигнала).

Выражение, подобное (9), для поля можно получить иначе, применяя преобразование Фурье, при задании поля энергетическим спектром для определения $N(\tau)$, и распределением принимаемой энергии по углам, например согласно выражению (10).

При изучении диффузности звукового поля в помещении часто пользуются видом пространственно-временной корреляционной функции при раздвижении двух приемников. Затем обычно экспериментально получаемую кривую сравнивают с функцией, характеризующей изотропное поле [1].

$$N(0, d) = \sin kd/kd,$$

где k — волновое число, d — расстояние между микрофонами. При этом отклонение вида получаемой функции от изотропного поля так или иначе принимают за меру диффузности или анизотропности.

Представляется более целесообразным, учитывая свойства бинаурального слуха человека, сравнивать экспериментально получаемые функции с такими же, но рассчитанными по формуле (9) для различных показателей степени $2m$ в выражении (10). Отсюда следует, что мы можем принять этот показатель за характеристику степени диффузности (анизотропии) поля.

Действительно, при $m=0$ поле будет ненаправленное, т. е. полностью изотропное, а при $m \rightarrow \infty$ оно будет представлять собой плоскую волну. При этом конечно же нас в первую очередь будет интересовать направленность поля в горизонтальной плоскости, а аппроксимация его некоторой сглаженной функцией типа (10) представляется нам неплохо согласованной со свойствами бина-

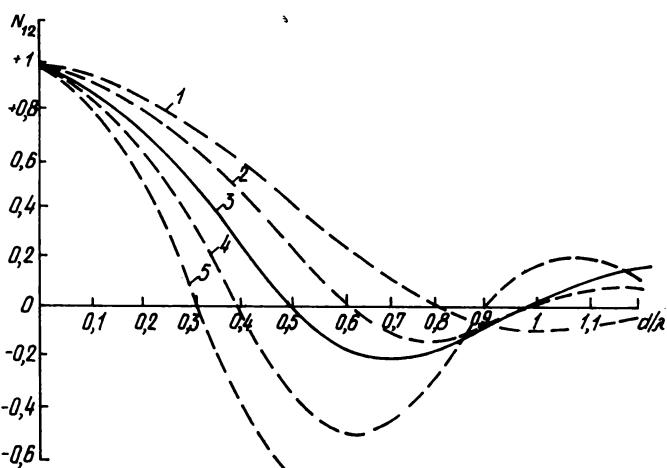


Рис. 2. Типичные функции пространственной корреляции для изотропного или направленного поля:
1, 5 — $G^2(\theta) \sim \cos^2 \theta$; 2, 4 — $G^2(\theta)\cos \theta^2$; 3 — изотропное поле; 1, 2 — d параллельно фронту; 4, 5 — d перпендикулярно фронту

урального слуха. Это последнее подтверждается в частности тем, что два слушателя, сидящие на расстоянии нескольких метров друг от друга в зале, несмотря на совершенно разные (вследствие интерференции), сильно изрезанные характеристики прихода сигнала по углам, воспринимают звучание и его объемность одинаково. Можно предположить, что свертка истинного пространственного спектра сигнала в точке слушания с индикаторисой бинаурального приема объясняет этот эффект и дает нам возможность характеризовать диффузность поля упрощенной функцией типа (10) или лишь показателем степени $2m$.

На рис. 2 представлены в качестве примера расчетные пространственные (при $\tau=0$) функции поля при различных показателях степени выражения (10) $2m$ для случая разнесения микрофонов по направлению к источнику сигнала или по нормали к некоторой переизлучающей (рассеивающей или звукопоглощающей) поверхности.

Здесь по оси ординат отложены коэффициенты взаимной корреляции, а по оси абсцисс — расстояние между микрофонами в длинах волн. Очевидно, что максимум пространственно-временной корреляции сигналов с двух микрофонов при некотором фиксированном расстоянии d получится тогда, когда сигнал канала M будет задержан на некоторое время τ_m (рис. 3), при этом, если микрофоны находятся в поле плоской бегущей вдоль d волны, то $\tau_m = t_0 = d/c$, а если в изотропном поле, то $\tau_m = 0$. Ясно, что величина τ_m зависит от анизотропности или диффузности поля.

Представляет интерес найти связь между τ_m и показателем степени $2m$. Наличие такой функциональной связи позволит нам определять вид функции G_{π}^2 и по значению временной задержки, необходимой для получения максимума корреляции, или для узкополосных сигналов (а также

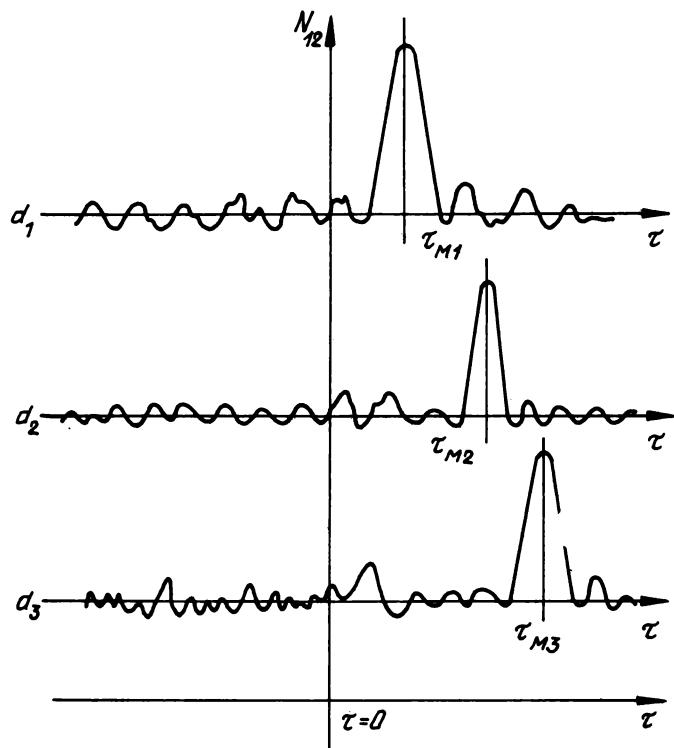


Рис. 3. Пример измерения τ_M с помощью двух микрофонов, разнесенных на расстояние $d_1 > d_2$ или d_3 (при этом $d_1 < d_2 < d_3$)

и для отдельных частот широкополосного предварительно отфильтрованного сигнала) по разности фаз между сигналами микрофонов. При этом, определив τ_M или $\varphi_M = \omega \tau_M$, мы найдем индикатори по приему в акустическом поле или можем, используя выражение (11), определить свойства отражающей и звукопропускающей поверхности, что также бывает необходимо при исследовании звукоизолирующих или звукорассеивающих конструкций, перегородок, стен.

Введем для удобства коэффициент, который в дальнейшем возможно окажется удобной мерой диффузности поля

$$D = \tau_M / \tau_0 = \tau_M c / d.$$

Очевидно, что в поле плоской волны $D = 1$, а в изотропном (или диффузном) поле $D = 0$. Таким образом всегда $1 \geq D \geq 0$.

Найдем связь между D и $2m$. Подставляя выражение (10) в (9) и переходя к новой переменной $v = \cos \theta$, получим

$$N_{12}(\tau, d) = 2m \int_0^1 N(\tau - \tau_0 v) v^{2m-1} dv. \quad (13)$$

Считаем, что сигнал узкополосен (что не ограничивает общности вывода), тогда $N(\tau) = \cos \omega \tau$ и выражение (13) можно переписать в виде:

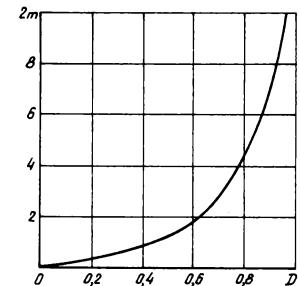


Рис. 4. График расчета по формуле (14) показателя диффузности $2m$ по значению временной задержки τ_M максимума взаимно корреляционной характеристики микрофонов M_1, M_2 (здесь $D = \tau_M c / d$)

$$N_{12}(\tau, d) = 2m \cos \omega \tau \int_0^1 v^{2m-1} \cos \omega \tau_0 v dv + \\ + 2m \sin \omega \tau_0 \int_0^1 v^{2m-1} \sin \omega \tau_0 v dv.$$

Из условия $dN_{12}/d\tau = 0$ найдем $\tau = \tau_M$, когда имеется максимум корреляции:

$$\tau_M = \frac{1}{\omega} \operatorname{arctg} \frac{\int_0^1 v^{2m-1} \sin \omega \tau_0 v dv}{\int_0^1 v^{2m-1} \cos \omega \tau_0 v dv}.$$

Дифференцируя, определяем

$$D = \frac{d\tau_M}{d\tau_0} = \frac{2m}{2m+1}. \quad (14)$$

Полученная зависимость (рис. 4) позволяет сравнительно просто по временной задержке τ_M находить вид функций (10) или (1).

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

□ получено выражение (14), позволяющее сравнительно просто измерять некоторую интегральную характеристику поля в помещении, которую после ряда экспериментальных проверок возможно будет целесообразно принять за инструментальный критерий объемности звучания или степень диффузности поля;

□ предложен метод оценки угловых характеристик переизлучения или индикаторов рассеяния поверхностями (экранами) по временной задержке максимума взаимной корреляции между двумя приемниками, расположенными по нормали к исследуемой поверхности.

□ в рамках принятой модели выведены выражения и сделан расчет вида пространственных корреляционных характеристик поля; рассчитанные кривые можно использовать для сопоставления с экспериментальными.

Полученные результаты требуют экспериментальной проверки с точки зрения адекватности использованной модели психоакустическим ощущениям объемности звучания в реальных условиях.

Основная цель настоящей работы — привлечь внимание акустиков к важной задаче поиска инструментальных методов количественных оценок идентичности звучания с точки зрения заметности искажений копий фонограммы в условиях различных помещений, кинозалов и, в частности, к оценке такой характеристики звучания, как его объемность, направленность или диффузность.

Л и т е р а т у р а

1. Гершман С. Г. Коэффициент корреляции как критерий акустического качества закрытого помещения.— Журнал теоретической физики, 1951, 21, с. 1492.

2. Фурдуков В. В. Обзор методов оценки и измерения диффузности звукового поля.— Акустический журнал АН ССР, 1955, 1, вып. 4, с. 299—314.

УДК 621.397.132

Цветное телевидение на многосигнальных передающих приборах

А. Е. ГЕРШБЕРГ

Камеры цветного телевидения на многосигнальных приборах, в основном на видиконах, частично на твердотельных приборах, выпускаются в небывалых ранее количествах. Массовость выпуска основана на бытовом применении камер. Эти же камеры используются и для прикладных целей. Телевизионное же вещание по-прежнему ведется на трехтрубочных камерах, за исключением использования лучших по качеству камер на многосигнальных приборах для видеожурналистики. Такое положение неудовлетворительно для прикладного и вещательного телевидения. При существующем положении в вещательных камерах не используются возможности сделать камеры проще, меньших габаритов и массы, которые уже реализованы в камерах, построенных на многосигнальных приборах. С другой стороны, применение в прикладном телевидении обычных многосигнальных видиконов, как будет показано ниже, не позволяет полностью использовать преимущества цветного телевидения.

Задача данной работы — обратить внимание на ряд возможностей, которые имеет цветное телевидение на многосигнальных приборах и которые до настоящего времени мало исследуются и используются.

Изображения с доминирующим тоном

В ряде прикладных задач необходимо телевизионными методами передавать изображения, имеющие некоторый доминирующий тон. Причем тон этот известен заранее. В качестве примера ниже будет рассматриваться задача передачи изображения слизистой оболочки внутренних органов человеческого тела. ТВ изображение слизистой поверхности может иметь регулируемые яркость и контрастность, рассматривается одновременно группой специалистов и быть записано на видеомагнитофон, что дает возмож-

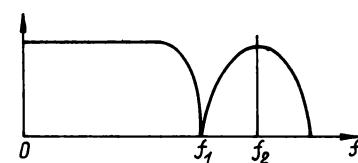
ность четко следить за изменениями объекта. Такое применение телевидения необходимо во многих отраслях медицины, т. е. требует массовой аппаратуры. Очевидно, что для слизистой поверхности в большинстве случаев доминирующим тоном является красный или красно-розовый.

Задача последующего изложения — показать, что передача изображений с доминирующим тоном специализированными многосигнальными приборами может решаться значительно успешнее, чем существующими универсальными приборами.

Передача изображений с доминирующим тоном с помощью триникона

В соответствии с принципом работы триникона все кодирующие фильтры в такой мере пропускают белый свет, что сигналы от него за всеми тремя фильтрами равны. Поэтому с помощью электрического фильтра из сигнального тока может быть выделен низкочастотный относительно широкополосный сигнал, значение которого отражает интенсивность белого света в передаваемом сюжете (рис. 1). Максимальное разрешение в передаваемом изображении определяется именно этим сигналом. Однако при передаче слизистой поверхности белого света почти нет. Следовательно, мал сигнал, который мог бы обеспечить передаваемому изображению относительно высокое разрешение и роли своей низкочастотный сигнал выполнить не может. Основная же компонента излучения от слизистой поверхности — красный свет. Но красный свет

Рис. 1. Частотные интервалы видеосигналов в триниконе: f_1 — верхняя граница низкочастотного видеосигнала и нижняя у поднесущей; f_2 — частота поднесущей



передается на поднесущей в очень узкой полосе и, следовательно, в изображении слизистой поверхности будут различимы только крупные детали. Поскольку сигналы на поднесущей образуются при считывании электронным лучом зарядов с отдельных узких полос, эти сигналы существенно (в два — три раза) меньше сигналов с крупных объектов. Следовательно и сигнал в красном в 2—3 раза уменьшается относительно возможной величины. Таким образом изображение слизистой, как изображение, в котором мала роль белого света, будет с низким разрешением и характеризоваться малым сигналом.

Для достижения равносигнальности при правильной цветопередаче прозрачность отдельных фильтров надо уменьшать. Так в триниконе с сатиконной мишенью максимум прозрачности зеленого фильтра должен быть 0,6, а красного — 0,9. При мишени из селенида кадмия соответствующие цифры будут 0,53 и 0,62. Это обстоятельство еще более снижает чувствительность к красному свету. Правда, прозрачность фильтров можно ни снижать, а добиваться равносигнальности, регламентируя ширину спектральных характеристик пропускания кодирующими фильтров. Но такая мера оказывается на правильности цветопередачи и поэтому здесь не рассматривается.

Изложенные недостатки при передаче слизистой поверхности могут быть устранены, если передавать ее изображение с помощью триникона с кодирующими фильтрами, обеспечивающими равносигнальность при освещении светом цветового тона, близким слизистой, т. е. красно-розовому. Для этого нужно, чтобы все фильтры в определенной степени пропускали красный свет. Если трубка равносигнальна к красно-розовому свету, то широкополосный электрический фильтр на ее выходе будет выделять сигнал, соответствующий красно-розовому свету и имеющий относительно высокое разрешение. Следовательно на изображении слизистой можно будет различать и мелкие детали. Так как сигнал красного снимается не с отдельных узких полос, а со всей поверхности мишени, то чувствительность трубы к красному цвету возрастает в 2—3 раза.

Возрастает чувствительность и к зеленому свету. Выше уже упоминалось, что для достижения равносигнальности в белом свете, если спектральные характеристики пропускания кодирующих фильтров сохранять точно соответствующими кривыми преобразования, то прозрачность зеленого и красного фильтров должна быть преднамеренно уменьшена. При равносигнальности к доминирующему тону уменьшать прозрачность к зеленому свету не надо. В этом случае в качестве одного из вариантов построения триад фильтров можно указать следующий: первый фильтр пропускает красный свет полностью, второй и третий

соответственно пропускают один зеленый, другой синий свет полностью, с такой добавкой прозрачности к красному, чтобы обеспечить равносигнальность в доминирующем тоне*. Благодаря полному пропусканию зеленого света одним из фильтров, чувствительность к зеленому свету выше, чем в триниконе, равносигнальном к белому свету. (Что это обстоятельство увеличивает чувствительность к красному свету, уже упоминалось выше).

Как показывают расчеты, при заданном изменении какой-либо одной цветовой компоненты изменение амплитуды поднесущей зависит от того, какова сила света в двух других цветовых компонентах, т. е. каково начальное значение амплитуды. Наибольшее изменение амплитуды может быть, когда до указанного изменения одной цветовой компоненты амплитуда поднесущей была близка нулю (рис. 2). Такие условия способствуют улучшению воспроизведения цветов, передаваемых на поднесущей, так как увеличение изменений амплитуды поднесущей, увеличивает возможность точной передачи этих изменений на фоне шумов входной цепи усилителя. А именно такие условия создаются при передаче слизистой поверхности триниконом, равносигнальным в красном цвете. Если же цвет слизистой поверхности достаточно заметно отличается от чисто красного, целесообразно подбирать фильтры такими, чтобы равносильность достигалась при тоне наиболее близком к передаваемому (доминирующему тону, как он был определен выше). В свете изложенного очевидно, что один из кодирующих фильтров может быть не спектрально избирательным, а нейтральным.

Изложенное иллюстрируется данными расчетной таблицы, показывающей, как передается конкретная слизистая поверхность триниконом, равносигнальным к белому свету и некоторыми вариантами триниконов, построенных в соответствии с изложенным выше. При расчете данных для таблицы предполагалось, что используется мишень на основе селенида кадмия. Триниконы с такими мишнями еще не выпускаются. Однако для данного анализа это не принципиально, так как одна и та же мишень рассматривается и для прибора, равносигнального к белому свету и для рассматриваемого выше. Оценка влияния на параметры прибора типа мишени будет дана ниже. Выигрыш, достигаемый в лучших вариантах, очень велик (второй и третий,

* Добиться полного пропускания света практически невозможно. Здесь и ниже полное пропускание света означает, что пропускание специально не ограничивается и оно находится на технологически достижимом уровне. Заметим также, что порядок расположения фильтров в триаде может быть любым.

Параметры триниконов для наблюдения слизистой поверхности по сравнению с существующими при передаче изображения с доминирующим тоном, для которого $R:G:B = 1:0,5:0,15^*$

Характеристики фильтров	Пропускание фильтров	Сигналы за фильтром R, B, G	Низко-частотный сигнал	Рост низкочастотного сигнала по отношению к существующему прибору (раз)		Изменение амплитуды поднесущей при изменении в доминирующем тоне				Рост разрешающей способности в доминирующем тоне к существующему прибору (раз)
				при $\delta B=0,1$		при $\delta G=0,1$				
без учета модуляции	с учетом модуляции	Δa	рост по отношению к существующему прибору (раз)	Δa	рост по отношению к существующему прибору (раз)	Δa	рост по отношению к существующему прибору (раз)	Δa	рост по отношению к существующему прибору (раз)	
Равносигнальные к белому свету типа Д	$0,71R$ B $0,61G$	20 3 10	11			0,2		0,1		
Равносигнальные или близки к равносигнальности для тона, характеризуемого отношением компоненты $R:G:B=1:0,5:0,15$ (первый фильтр R)	$B+0,89R$ $G+0,43R$	28 28 28	28	2,5	5—7	0,3	1,5	1,6	16	4—8
	R $B+R$ $G+0,5R$	28 31 30	29,7	2,7	5—8	0,23	1,15	0,7	7	
	R $B+0,75R$ $G+0,5R$	28 24 30	27,3	2,5	5—7	0,3	1,5	1,3	13	
То же, что и предыдущий, первый фильтр нейтральный	$0,66(B+R+G)$ $B+R$ $G+0,53R$	31 31 31	31	2,8	5—8	0,28	1,4	1,0	10	

* Относительные единицы для значений низкочастотного сигнала и изменений поднесущей — различны.

при которых достигается идеальная равносигнальность для заданной слизистой). Так в указанных вариантах низкочастотный сигнал растет в 5—8 раз, чувствительность амплитуды поднесущей

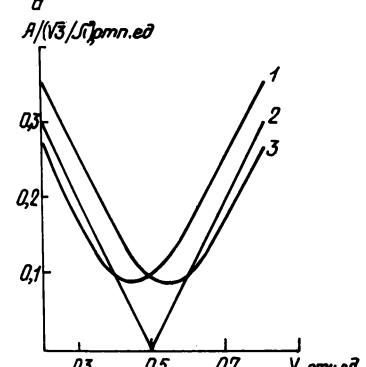
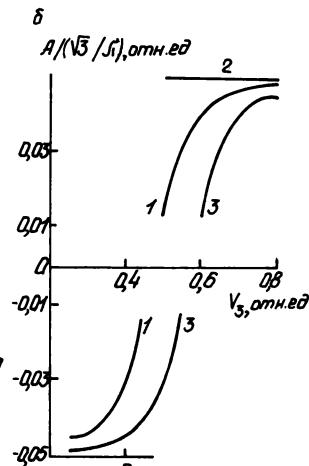


Рис. 2. Амплитуда поднесущей в потенциальном рельефе в зависимости от падения напряжения на мишени за отдельными фильтрами:

a — общий вид зависимости $A/\left(\frac{\sqrt{3}}{\pi}\right)$ от U_3 при $U_1=0,5, U_2=0,4$ (кривая 1); $U_2=0,5$ (кривая 2); $U_2=0,6$ (кривая 3); b — изменение амплитуды потенциального рельефа $\Delta A/\left(\frac{\sqrt{3}}{\pi}\right)$ при $U_1=0,5, U_2=0,4$ (кривая 1), $U_2=0,5$ (кривая 2), $U_2=0,6$ (кривая 3) при $\Delta U_3=0,05$ (все значения в относительных единицах)



щай к изменениям зеленого света в 10—16 раз и к изменениям синего света только в полтора раза. Разрешение же в цвете слизистой растет в 4—8 раз (от 40—80 твл для цветов, передаваемых на поднесущей, до 320—400 твл в низкочастотном сигнале).

В таблице приведены и не самые оптимальные варианты. Они отражают то обстоятельство, что отдельные нормальные слизистые поверхности по цвету несколько отличаются. Следовательно, выбранная триада фильтров, не может обеспечить идеальную равносигнальность для любых образцов слизистой поверхности. Однако, как показывает анализ, триада фильтров выбранная по равносигнальности для одного образца была ближе к оптимальной для всех остальных, чем триада, выбранная по равносигнальности к белому свету. По этим вариантам можно заключить о высокой эффективности трубы и в случаях, когда нет строгой равносигнальности.

В триниконе с триадой фильтров из основных цветов после синхронного детектирования получаются цветоразностные сигналы: $i_2=A(B-Y)$; $i_3=A(G-Y)$, где A — коэффициент; Y — низкочастотный сигнал. Из указанных токов i_1 , i_2 , i_3 и Y могут быть определены

$R = \frac{i_1}{A} + Y; B = \frac{i_2}{A} + Y$ и $G = \frac{i_3}{A} + Y$. При фильтрах $R, B + \beta R, G + \alpha R$ после синхронного детектирования получаются сигналы $i_1 = A(R - Y)$; $i_2 = A(B + \beta R - Y)$; $i_3 = A(G + \alpha R - Y)$, откуда $R = \frac{i_1}{A} + Y$; $B = \frac{1}{A}(i_2 - \beta i_1) + Y(1 - \beta)$; $G = \frac{1}{A}(i_3 - \alpha i_1) + Y(1 - \beta)$.

Таким образом из сигналов, получающихся в этом случае непосредственно после синхронного детектирования, только один является цветоразностным. Однако определение сигналов R, G, B в этом случае достаточно простое. Заметим, что в некоторых случаях упрощение обработки сигналов, получаемых непосредственно после синхронного детектирования может быть урошено отклонением величин α и β от оптимальных. Так, например, в формулах, приведенных выше, определение B или G упрощается, если $\beta = 1$ или $\alpha = 1$ (то соответствует переходу к желтому и пурпурному фильтрам). Примеры того, насколько отход от оптимальных α и β влияет на параметры трубки, также имеются в таблице. При триадах с первым фильтром нейтральным (третий вариант) обработка сигнала для получения R, G, B сигналов похожая, но несколько более громоздкая. В этом случае $i_1 = A[\gamma(R + G + B) - Y]$; $i_2 = A(B + \beta R - Y)$; $i_3 = A(G + \alpha R - Y)$.

Изложенное выше применительно к красно-розовым поверхностям, очевидно, справедливо и к изображениям с другими доминирующими тонами. Во всех случаях нужно добиваться равносигнальности для тона, близкого к доминирующему, для чего все три фильтра триады должны быть (в равной степени) для доминирующего тона прозрачны. Этот тон необходимо передавать в широкой полосе. Так достигаются высокие разрешение и чувствительность в доминирующем тоне. Для получения высокого цветового контраста два фильтра триады должны быть чувствительны каждый к одному из основных цветов, далеких от доминирующего тона. Причем прозрачности их к этим основным цветам не должны занижаться специально.

Что же касается некоторого усложнения в обработке сигнала, то практически на эту меру уже идут. Так выпускаются триниконы с фильтрами дополнительных цветов. В этих триниконах примерно вдвое ниже чувствительность в низкочастотном сигнале, но усложняется обработка сигнала на поднесущей.

На примере передачи красно-розовой поверхности можно показать и важность правильного выбора типа фотопроводящей мишени. В серийно выпускаемых триниконах используется мишень сатиконного типа, позволяющая достичь малой

инерционности прибора. Это обстоятельство обеспечивает возможность использования прибора и при передаче быстродвижущихся объектов, в частности, в видеожурналистике. В медицине требования к инерционности могут быть несколько снижены и поэтому может быть использована мишень на основе селенида кадмия. Если сопоставить чувствительности мишени из селенида кадмия и сатиконной при освещении первой наиболее благоприятным для работы триникона с такой мишенью источником света с цветовой температурой 6500 К, а второй с оптимальным для нее источником с цветовой температурой 3200 К, и при расположении перед каждой из мишеней фильтров со спектральными характеристиками, полученными для данных условий из кривых преобразования, то чувствительность для мишени из селенида кадмия выше за зелеными фильтрами в 4,2 раза, за синими 4,5, а за красными 6. Следовательно в специальном триниконе для красно-розовой поверхности с мишенью из селенида кадмия выигрыш по чувствительности может быть (учтя также степень прозрачности фильтров) для зеленого света в 3,7 раза, для синего — 4,5. Чувствительность же по низкочастотному сигналу увеличится по сравнению с данными таблицы еще в 4,1 раза, т. е. увеличение для рассмотренного выше примера может быть более, чем в 30 раз. Увеличение амплитуды поднесущей будет при $\delta B = 0,1$ почти в 7 раз, а при $\delta G = 0,1$ в оптимальном варианте почти в 60 раз.

Передача изображения с доминирующим тоном с помощью видикона с частотно-фазовым кодированием цветовой информации

В этом случае передача изображения происходит тоже неэффективно. Действительно, видикон имеет голубой и желтый фильтры, чередующиеся с прозрачными полосами и через всю поверхность мишени проходит не модулированный зеленый свет, который и передается в широкой полосе. Возвращаясь к примеру, рассмотренному выше, необходимо констатировать, что при передаче слизистой поверхности цвет, являющийся для данного объекта основным, будет передаваться с низкими разрешением и чувствительностью, так как он передается на поднесущей.

Для повышения эффективности работы ТВ системы необходимо использовать фильтры желтый и пурпурный, чтобы красный свет проходил через все участки мишени и его можно было, как немодулируемый, передавать в широкой низкочастотной полосе.

В общем случае, доминирующий тон $R + \alpha G + \beta B$, где α и β коэффициенты, показывающие роль G и B в создании доминирующего тона. При этом эффективной системой фильтров может

быть следующая. Первый фильтр пропускает R и G полностью, B в доле β — т. е. это фильтр $R+G+\beta B$. Амплитуда переменного тока, связанного с модуляцией света первым фильтром, будет $(1-\beta)B$. Пусть второй фильтр — $R+B+\alpha G$, т. е. пропускает R и B полностью и G в доле α от падающего потока. Тогда амплитуда переменного тока, связанного с модуляцией света вторым фильтром, равна $(1-\alpha)G$. Поскольку значения α и β известны, по переменным токам могут быть определены значения B и G . Низкочастотная составляющая сигнала* непосредственно после детектирования будет равна $R + \frac{1+\beta}{2}B + \frac{1+\alpha}{2}G$. После вычитания из этого сигнала $\frac{1-\alpha}{2}G$ и $\frac{1-\beta}{2}B$, получим низкочастотную составляющую, соответствующую доминирующему тону $R+\alpha G+\beta B$. При α и β , равном нулю, этот вариант превращается в упомянутый выше вариант желтого и пурпурного фильтров.

При предложенном кодировании доминирующий тон передается в относительно широкой полосе. В лучших приборах она достигает 5,5 МГц. При обычном же построении входного окна с голубым и желтым фильтрами на красный сигнал, передаваемый на поднесущей, отводится от 0,5 до 1 МГц. Следовательно, разрешение в доминирующем тоне резко (более, чем в 5 раз) повышается. Сигнал в доминирующем тоне не будет снижаться из-за нестопроцентной его модуляции на узких полосах фильтра, следовательно он существенно (раза в два) вырастает, что позволит эффективно использовать расширенную полосу передачи. При этом, правда, упадет сигнал зеленого цвета, который ранее передавался как низкочастотный. Это снизит цветовой контраст к зеленому.

«Двухкомпонентные» цветные изображения

Имеются задачи, при которых достаточно наблюдение изображений, созданных не тремя, а двумя основными цветами (или более сложными, связанными с ними компонентами). Например, цель ряда прикладных ТВ систем — обнаружить объект, имеющий определенный цвет, т. е. задача — обнаружить цветное пятно определенного тона. Особо примечательны случаи, когда тон объекта содержит основной цвет, которого нет в фоне. Многосигнальные видиконы для решения таких задач могут иметь не три и не два, а один кодирующий фильтр со спектральной характеристикой,

позволяющей прибору зафиксировать излучение этого тона. Данное обстоятельство сильно упрощает входное окно видикона, что весьма существенно для их производства. Получаемое цветовое изображение при этом по тонам не совпадает с передаваемым, но цветовой контраст повышается.

Спектральная характеристика кодирующих фильтров и в этом случае влияет на эффективность обнаружения объекта. В качестве довольно общих положений можно указать следующие.

От спектральной характеристики зависит какой из двух сигналов (фона или обнаруживаемого объекта) будет передаваться на поднесущей, а какой — в низкочастотной полосе. При этом следует иметь в виду, что в низкочастотном канале при равной ширине полосы пропускания с каналом поднесущей ниже уровень шумов. С другой стороны, в низкочастотном канале присутствует постоянная составляющая поднесущей. Значит в канале поднесущей легче добиться отсутствия сигнала от фона. При этом сигнал от искомого объекта должен будет отделяться только от шумов, а не от шумов и других видеосигналов. Это облегчает обнаружение объекта.

Кодирование будет наиболее эффективным при такой спектральной характеристике фильтра, при которой сигнал от искомого объекта будет попадать лишь в один канал: на поднесущую или в низкочастотную полосу. Например, для обнаружения жидкости пурпурного цвета, применяемой в машиностроении для обнаружения пор в металлических изделиях, фильтр должен быть или тоже пурпурным, тогда видеосигнал попадает в низкочастотную область, либо зеленым, тогда он попадает на поднесущую. Если же он будет красный или синий, как делается в видиконах с одним фильтром для двухтрубочных камер, сигнал от объекта попадает в оба канала и при этом естественно уменьшится его величина.

При двух сигналах (вместо трех или четырех) существенно упрощается и камера. Отпадает необходимость выделения двух поднесущих (как в камерах с частотными приборами) или выделения с помощью гребенчатого фильтра двух сигналов на одной поднесущей. В камерах на трубках с одним фильтром сигнал, образованный модуляцией светового потока, выделяется полосовым фильтром, не модулируемый — низкочастотным.

Обработка сигнала в таких камерах может иметь свои особенности. Так отражение света поверхностью стало во всех частях спектра примерно одинаково. При появлении ржавчины уменьшается отражение в зеленой области. Для такого объекта наиболее эффективным может быть, например, передача, как видеосигнала, отношения сигналов красного к зеленому. При этом может быть использован и черно-белый монитор. Для других объектов наиболее эффективными могут быть иные способы обработки.

* Чтобы не увеличивать число обозначений, компоненты света и соответствующие им сигналы обозначаем одними и теми же буквами.

Вещательное телевидение

Уровень параметров, которые могут быть достигнуты в настоящее время в камерах на многосигнальных приборах, ниже достигаемого в трехтрубочных камерах вещательного назначения.

Сигналы цветности образуются в результате считывания электронным лучом зарядов на узких полосках мишени, расположенных под определенными полосчатыми фильтрами. Соответственно сигналы цветности уменьшаются на глубину модуляции.

Разрешающая способность яркостного и цветовых сигналов ограничена отводимыми для этих сигналов полосами. При этом частота поднесущей, на которой передаются цветовые сигналы, определяется суммарным разрешением яркостного и цветовых сигналов. Таким образом, увеличение разрешения в каком-либо канале повышает частоту поднесущей и, следовательно, снижает модуляцию сигнала на ней. Кроме того, в передаваемой полосе яркостного сигнала модуляция сигнала снижается действием фильтра нижних пространственных частот.

Даже если достичь 100 %-ной модуляции на частоте, при которой разрешение в яркостном и цветовых каналах такое же, как в трехтрубочных камерах, это не обеспечивает уровня параметров последней. Из-за высокочастотности поднесущей шум в ее канале будет увеличенным и отношение сигнал/шум для цветовых сигналов останется более низким. Из-за действия ФНПЧ мелкие детали в яркостном сигнале будут передаваться с меньшей глубиной модуляции. Все эти трудности, весьма серьезные при существующем ТВ стандарте, резко возрастают при переходе к ТВ вещанию повышенной четкости. Наиболее кардинальным решением представляется разработка системы кодирования, при которой цветовые сигналы расположатся в полосе яркостного (как, например, это было сделано в системе Interplex).

Качество цветопередачи при работе с многосигнальными приборами пока исследовано мало, причем если этап определения физических причин цветоискажений в основном пройден, количественных данных по их значению совсем мало. Мало исследовано в многосигнальных приборах и положительное влияние на цветопередачу общности для всех сигналов фотопроводящей мишени и электронного луча.

Заключение

Изложенное показывает, что эффективность цветного прикладного телевидения может быть повышена при создании специализированных передающих приборов. Причем повышение касается не одного параметра и может быть очень значитель-

ным. Если приборы для вещательного и бытового телевидения должны быть способны передать любой сюжет, то в прикладном телевидении зачастую круг передаваемых сюжетов ограничен и общий характер их известен заранее. Если для вещательного и бытового телевидения определяющую роль играют эстетические оценки создаваемого изображения, то для прикладного телевидения их роль второстепенна. Указанные обстоятельства и являются теми общими причинами, вследствие которых вместо универсальных приборов могут быть созданы для прикладного телевидения специфические, более эффективные. Заметим, что черно-белое прикладное телевидение также вначале основывалось на приборах, разработанных для вещания, и лишь затем по мере его развития появились специфические приборы, отличающиеся габаритами, разрешением, временем кадра и т. д. Появился даже прибор — диссектор, используемый только в прикладном телевидении (ибо после своего изобретения в 20-х годах диссектор не применялся и только с развитием прикладного телевидения стал выпускаться промышленностью). Прикладные цветные ТВ системы строятся на тех же передающих приборах, что и камеры для видеожурналистики и бытовые камеры, что отражает начальную стадию развития прикладного цветного телевидения. Говоря о тех же приборах естественно не принимаются во внимание возможные технологические различия по уровню параметров, как, например, чистота фона, величина остаточного сигнала и т. д.

Появление новых типов приборов всегда для производства более трудоемкая задача, чем увеличение уже выпускаемых приборов. Но предложения, которые рассматривались в данной работе, все касались только изменения спектральных характеристик пропускания кодирующих фильтров. При производстве таких приборов почти все технологические процессы останутся неизменными. Сказанное в определенной степени касается и камер — подавляющее большинство блоков не требуют изменений. Что же касается ряда задач, связанных с возможностью передачи изображения в двух основных цветах, то в этом случае, как указывалось, передающий прибор можно еще и упростить. При этом упростится и камера, устройство же ее останется близким к устройству универсальных камер. Создание камер с изображением на двух исходных цветах, благодаря эффективности метода обнаружения объектов и более простому устройству камер, может явиться толчком к дальнейшей широкой разработке камер прикладного назначения.

Создание камер на многосигнальных приборах для вещания, не уступающих трехтрубочным, в том числе для изображений с повышенным стандартом разложения, требует широких исследований.

УДК 621.397.452

Устройство с качающимися головками для записи изображения

И. В. ФРИДЛЯНД (Всесоюзный научно-исследовательский институт телевидения и радиовещания)

Современный видеомагнитофон (ВМ) — довольно сложное устройство. По мнению ряда инженеров-разработчиков даже излишне сложное. Они и пытались его радикально упростить главным образом за счет исключения блока вращающихся головок, к цепи которых подведены электрические сигналы. Так появились ВМ с неподвижной головкой [1], недостатки которых, связанные с нарушением процесса воспроизведения в момент реверса ленты, были общепризнаны. Из-за большой конструктивной сложности не получили распространения и ВМ с неподвижной многоканальной головкой.

Некоторые исследователи стали проявлять интерес к аппаратам с качающимися головками, применение которых позволило бы упростить лентопротяжный механизм (ЛПМ) устройства, предназначенного для записи сигналов изображения. При использовании качающихся головок ЛПМ такого устройства стал бы подобен ЛПМ обычного магнитофона и отпала бы необходимость в конструировании узлов, обеспечивающих съем электрических сигналов с вращающихся головок в видеомагнитофоне.

В частности, в [2] предложено устройство с одной качающейся головкой, предназначенное для записи широкополосного сигнала, которое устанавливается в тракт протягивания ленты обычного ВМ. Его недостаток очевиден: в крайних положениях головки, когда ее скорость равна нулю, упомянутый сигнал не записывается. В [3] для регистрации информации применяются две качающиеся головки, однако фазы их колебаний таковы, что указанное устройство не обеспечивает непрерывной во времени записи электрического сигнала.

Несмотря на все вышесказанное, создание аппарата с качающимися головками, осуществляющего запись изображения, нельзя считать совсем безнадежным делом. Следуя [4], попробуем пояснить почему.

В современных ВМ применяются подвижные магнитные головки — исполнительные элементы системы автотрекинга. Последняя автоматически совмещает траекторию движения магнитной головки воспроизведения со строчкой записи. Простейшая подвижная головка представляет собой биморфный пьезопреобразователь, на котором крепится магнитопровод с обмоткой. Магнитопровод приводится в движение при подаче на

пьезопреобразователь электрического напряжения. Пьезопреобразователь является широкополосным многорезонансным звеном, однако его рабочий интервал частот $0-f_1$, где f_1 — частота первого резонанса. Благодаря действию электрической цепи демпфирования, амплитудно-частотная характеристика пьезопреобразователя в указанном интервале частот плоская, т. е. не имеет резонансного пика. Методы подключения и демпфирования пьезопреобразователей подробно рассмотрены в [6].

В японских ВМ, содержащих систему автотрекинга, используется достаточно сложная подвижная головка, состоящая из двух биморфных пьезопреобразователей, соединенных между собой с помощью кронштейна, к которому крепится магнитопровод [5]. Интервал перемещения головки $\Delta=800-1000$ мкм, а резонансная частота $f_1=1200-1400$ Гц. Максимальная скорость, которую развивает магнитопровод подвижной головки $V_m=\Delta f_1 l$. Такой скорости достаточно для записи сигнала изображения с приемлемыми качественными показателями (например, в ВМ формата Video 8 скорость головка — лента 3,8 м/с).

Исследования, имеющие своей целью создать подвижные головки с высокими скоростями перемещения, по нашему мнению, помогут достичь значений V_m , существенно превышающих 3 м/с. В частности, в [6] получены соотношения, из анализа которых следует, что только за счет оптимизации формы пьезопреобразователя при неизменных характеристиках его материала максимальная скорость подвижной головки может быть увеличена более чем вдвое.

Если подвижные магнитные головки располагаются по отношению к перемещающейся магнитной ленте так, как показано на рис. 1, то для построения устройства записи необходимо выполнить два основных условия: подключать источник сигнала изображения к головке в тот период времени, когда ее скорость близка к максимальной, и обеспечить движение головки вдоль строчки при воспроизведении по закону, повторяющему закон ее движения в процессе записи.

Прежде чем рассмотреть особенности технической реализации вышеперечисленных условий, отметим следующее. Конструкция современной подвижной головки такова, что уровень воспроизводимого ею сигнала не зависит от положения

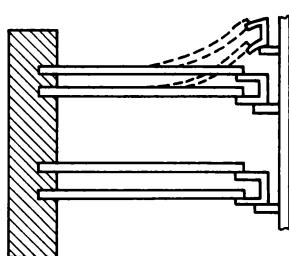
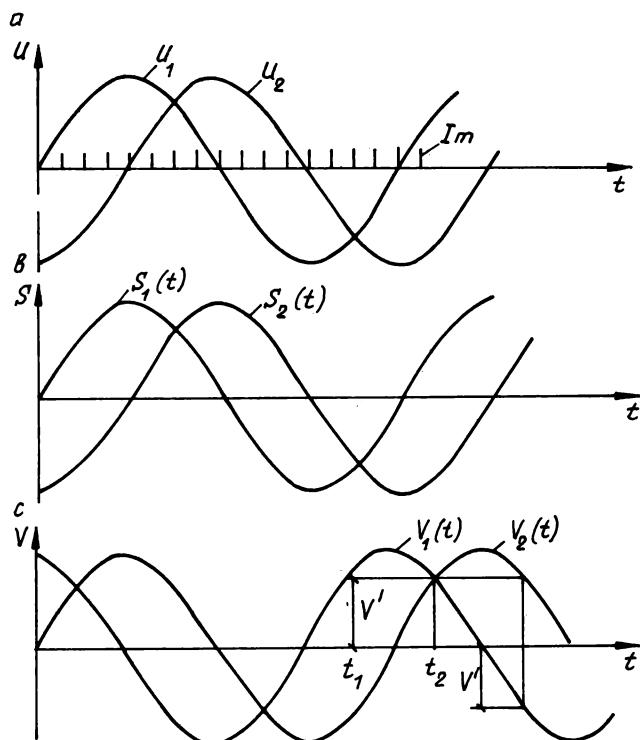


Рис. 1. Качающаяся магнитная головка

Рис. 2. Эпюры параметров качающейся магнитной головки при записи и воспроизведении



сердечника, так как плоскость, на которой он крепится, всегда перпендикулярна поверхности ленты (пунктир на рис. 1). Поэтому не требуется дополнительных усилий на стабилизацию размаха воспроизводимого подвижной головкой сигнала.

Первое из упомянутых условий реализуется следующим образом. Допустим, на пьезопреобразователи (см. рис. 1) подаются питающие напряжения U_1 и U_2 , сдвинутые друг относительно друга по фазе на 90° (рис. 2, а). Эти напряжения вызовут колебания головок $S_1(t)$, $S_2(t)$ по тому же закону (рис. 2, б), поскольку, как уже отмечалось, в рабочем интервале частот пьезопреобразователя его амплитудно-частотная характеристика плоская. Графики скоростей головок $V_1(t)$ и $V_2(t)$ изображены на рис. 2, с. Источник сигнала подключается к той головке, скорость которой увеличивается до $V' = /V_m \cos \frac{\pi}{4} /$, а головка со скоростью, меньшей V' , отключается от этого источника.

На рис. 2, с при $t=t_1$ $V_1=V'$ и к источнику сигнала подключается первая головка. До момента $t=t_2$ скорость $V_1>V'$, при этом первая го-

ловка подключена, а вторая отключена. При $t \geq t_2$ скорость $V_1 < V'$, а скорость $V_2 \geq V'$, поэтому к источнику сигнала подключается вторая головка, а первая отключается. Далее цикл повторяется, в результате чего на ленте формируются строчки Tg (рис. 3), на которых непрерывно без потерь записывается информация.

Как следует из рис. 2, с, скорость записывающей головки переменна и отличается от максимальной в некоторые моменты времени приблизительно на 30 %. При воспроизведении скорость головки также меняется на 30 %, что приводит к соответствующему снижению уровня воспроизводимого сигнала. Такое снижение легко уменьшить, увеличивая число качающихся головок. Например, если в устройстве используются четыре головки, фазы колебаний которых сдвинуты друг относительно друга на угол $\varphi = \frac{\pi}{4}$, то величина $V' = /V_m \cos \frac{\pi}{8} /$ отличается от скорости V_m менее чем на 7,7 %. При числе подвижных головок, равном n , $\varphi = \pi/n$, а $V' = /V_m \cos \frac{\pi}{2n} /$, т. е. очевидно, что в случае $n \rightarrow \infty$ $V' \rightarrow V_m$. Обратим внимание читателя на тот факт, что снижение уровня воспроизводимого сигнала из-за уменьшения скорости головки в указанных пределах (т. е. на 30 % и менее) не имеет существенного значения, если воспроизводимый сигнал цифровой, таким образом, для записи цифрового сигнала можно использовать очень простое устройство с двумя качающимися головками.

Сам процесс подключения головок к источнику информационного сигнала осуществляется с помощью импульсов I_m (см. рис. 2, а), имеющих период T_1 , меньший в целое число раз периода T гармонических напряжений U_1 и U_2 . Импульсы I_m поступают на счетчик, выходы которого параллельно связаны с мультиплексором. При записи и зависимости от кода счетчика происходит подключение каждой головки к источнику сигнала в те моменты времени, когда ее скорость $V \geq V'$. В том случае, когда аппарат воспроизводит ранее записанную информацию, в указанные моменты времени головки соединяются с усилителем воспроизведения.

Второе условие, выполнение которого необходимо для построения аппарата с качающимися головками, реализуется традиционно с помощью канала, записывающего сигнал управления CTL на продольную дорожку и считающего (см. рис. 3). Следует только учесть, что период сигнала управления должен быть кратен периоду сигнала U_1 (или U_2) как при записи, так и при воспроизведении. В последнем случае напряжение

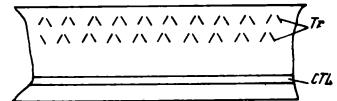


Рис. 3. Видеограмма аппарата с качающимися головками

U_1 и U_2 формируются, например, за счет умножения частоты сигнала управления.

Как следует из приведенных характеристик серийно изготавляемых головок, длина строчек записи, сформированных этими головками на видеограмме (см. рис. 3) невелика, менее 1 мм. В ряде случаев это неудобно, так как для достижения высокой плотности записи на относительно широкой ленте длину строчек записи необходимо увеличить. Последнее нетрудно сделать, поскольку $V_m = \Delta f_1 \pi$ и при неизменной максимальной скорости головки с уменьшением резонансной частоты пьезопреобразователя увеличивается перемещение ее сердечника, т. е. возрастает длина строчки записи.

Поскольку условия работы качающихся головок аналогичны в серийно выпускаемых ВМ с системой автотрекинга, то можно ожидать, что ресурс их работы в предлагаемом устройстве будет достаточно большим.

В заключение примерно определим классы устройств, в которых можно, по нашему мнению, использовать аппараты с качающимися головка-

ми, памятуя о том, что они будут дешевле аналогичных существующих. На базе таких аппаратов принципиально реализуются: бытовые ВМ, цифровые магнитофоны, магнитофоны очень малых размеров, записывающие звуковой сигнал с полосой частот 20 Гц — 20 кГц, магнитные накопители и различные другие устройства, предназначенные для записи широкополосных электрических сигналов.

Литература

1. Fujiwara T. Fixed-Head VTR.— J. Institute of Television Engineers of Japan, 1980, N 9, p. 808—812.
2. Kudelski S. Patent СМ 660809, 15.06.1987, Switzerland.
3. Miura E. et al. Patent 61—45402, 03.05.1986, Japan.
4. Фридлянд И. В. Международная заявка РСТ/SU 88/00227.
5. Ohba T., Koga H. Patent 4.438.469.20.3.1984, USA.
6. Фридлянд И. В., Сошников В. Г. Системы автоматического регулирования в устройствах видеозаписи.— М.: Радио и связь, 1988.

УДК 621.397.132.129

Спектральная плотность мощности ВЧ колебания, модулированного по частоте цветным ТВ сигналом

Л. Г. МОРДУХОВИЧ, Ю. Л. НЕМИРОВСКИЙ (Московский институт связи)

При анализе взаимных помех, возникающих в каналах систем связи при передаче ТВ сообщений, весьма важно знание спектров ЧМ сигналов, действующих на входах приемников. В настоящее время известны работы [1—3], где проанализирован спектр ЧМ сигнала при модуляции ТВ сообщением (такой сигнал будем называть ТВ ЧМ сигналом).

В [1] рассмотрена передача черно-белых изображений, и в предположении Гауссова закона распределения случайного сигнала яркости получено аналитическое выражение спектральной плотности мощности ЧМ сигнала, которое трудно использовать в инженерных расчетах.

В [2] приведен подробный анализ спектра ТВ ЧМ сигнала при передаче цветных изображений. В этой работе также без каких-либо обоснований принято гауссовское распределение сигнала яркости. Относительно ЧМ цветовой поднесущей в [2] сказано, что она представляет собой синусоиду со случайной фазой, равномерно распределенной в интервале от 0 до 2π . Однако приняв такое допущение, получим, что фаза ЧМ цветовой поднесущей не зависит от времени, хотя

известно, что она представляет случайный процесс — меняется во времени в соответствии с изменением модулирующего цветоразностного сигнала.

В [3] представлена модель спектральной плотности мощности ТВ ЧМ сигнала, основанная на предположении о том, что сигналы яркости и цветности представляют собой некоррелированные гауссовские случайные процессы. При этом автор ошибочно полагает, что форма огибающей спектра ЧМ цветовой поднесущей будет определяться формой огибающей спектра модулирующего процесса (цветоразностного сигнала). На самом же деле огибающая спектра ЧМ цветовой поднесущей будет определяться формой огибающей плотности распределения вероятностей мгновенных значений цветоразностного сигнала (в данном случае Гауссовой кривой), так как индекс модуляции $m > 1$.

В настоящей работе предпринята попытка исследовать спектр ТВ ЧМ сигнала, отказавшись прежде всего от модели сигнала яркости и цветоразностных сигналов, распределенных по гауссовскому закону. Дело в том, что ни одна из опуб-

ликованных до настоящего времени работ не дает достаточного основания для подобного вывода. Авторы [2] ссылаются на результаты [4], где приведена аппроксимация экспериментального усреднения сигнала яркости гауссовским законом. Однако это усреднение проводилось за период в 3—4 мин, в то время как для человеческого глаза при оценке видности помех на ТВ экране усреднение должно быть проведено за интервал не более, чем $1/25 - 1/50$ с. В более поздней работе [5] также сделан вывод о гауссовском распределении сигнала яркости, справедливым только при большом времени усреднения. Очевидно, такие модели ТВ сигнала могут быть использованы для расчетов усредненных его параметров: средней мощности и других, но не для расчетов, связанных с оценкой электромагнитной совместимости систем связи, где необходимо существенно меньшее время усреднения.

Формула спектральной плотности мощности ТВ ЧМ сигнала

Структурная схема формирования ЧМ сигнала на выходе передатчика системы связи приведена на рис. 1. (на схеме показаны только основные элементы). На выходе матрицы передающей части оконечного ТВ устройства (ОУ) формируются три сигнала: сигнал яркости U_y , цветоразностные сигналы D'_R и D'_B . Цветоразностные сигналы поочередно подаются на частотный модулятор оконечного устройства (ЧМ1), где осуществляется частотная модуляция одной из поднесущих частот цветности $F_{OR}=4,4$ МГц или $F_{OB}=4,25$ МГц. Для ЧМ поднесущая цветности подвергается высокочастотным предискажениям (ВЧ). Сигнал яркости и ЧМ поднесущая цветности объединяются с помощью сумматора (С) в общий импульсный сигнал, который с частотой повторения, равной частоте строчной развертки $F_c=16,625$ кГц, подается на частотный модулятор передатчика системы связи (ЧМ2), где осуществляется частотная модуляция ВЧ несущей сложным сигналом.

Таким образом, на входе ЧМ2 действует аддитивная смесь $\xi(t)$ случайного сигнала яркости $U_y(t)$ и поднесущей цветности, модулированной по частоте случайному сигналом $U_u(t)$.

$$\xi(t) = U_y(t) + U_u(t).$$

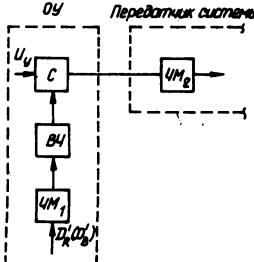


Рис. 1. Структурная схема формирования ЧМ сигнала на выходе передатчика системы связи

Корреляционная функция в общем случае нестационарного процесса $U_{\text{ЧМ}}(t)$ на выходе ЧМ2 может быть найдена в результате усреднения по времени и множеству произведения

$$B_{\text{ЧМ}}(\tau) = \langle \overline{U_{\text{ЧМ}}(t) U_{\text{ЧМ}}(t+\tau)} \rangle.$$

При этом можно показать [8], что

$$\begin{aligned} B_{\text{ЧМ}}(\tau) &= P_0 R e \times \\ &\times \{ \langle \exp[j(\Psi_{\text{ЧМ}}(t+\tau) + \Psi_{\text{ЧМ}}(t))] \rangle \cos \omega_0 \tau, \end{aligned} \quad (1)$$

где P_0 — мощность немодулированной несущей; $\Psi_{\text{ЧМ}}(t)$ — случайная фаза ЧМ сигнала, определяемая как

$$\Psi_{\text{ЧМ}}(t) = \varphi_y(t) + \varphi_u(t);$$

$$\varphi_y(t) = K_{\text{ЧМ}} \int_0^t U_y(t) dt + \varphi_y(0);$$

$$\varphi_u(t) = K_{\text{ЧМ}} \int_0^t U_u(t) dt + \varphi_u(0),$$

$K_{\text{ЧМ}}$ — крутизна модуляционной характеристики ЧМ2.

Поскольку сигнал яркости и ЧМ поднесущая цветности не содержат постоянных составляющих, то $\langle U_y(t) \rangle = \langle U_u(t) \rangle = 0$. И выражение (1) примет вид

$$\begin{aligned} B_{\text{ЧМ}}(\tau) &= P_0 R e \{ \exp[j(\varphi_y(t+\tau) - \varphi_y(t))] \times \\ &\times \exp[j(\varphi_u(t+\tau) - \varphi_u(t))] \} \cos \omega_0 \tau. \end{aligned}$$

Сигнал яркости и ЧМ поднесущая цветности статистически независимы, поэтому можно записать

$$B_{\text{ЧМ}}(\tau) = P_0 B_{\text{ЧМ},y}(\tau) B_{\text{ЧМ},u}(\tau) \cos \omega_0 \tau, \quad (2)$$

где

$$B_{\text{ЧМ},y}(\tau) = R e \{ \exp[j(\varphi_y(t+\tau) - \varphi_y(t))] \}$$

— корреляционные функции ЧМ сигналов при модуляции только сигналом яркости или цветности.

Огибающая спектральной плотности мощности ЧМ сигнала на выходе ЧМ2 может быть записана как

$$G_{\text{ЧМ}}(F) = 2P_0 \int_0^\infty B_{\text{ЧМ},y}(\tau) B_{\text{ЧМ},u}(\tau) \cos(\omega - \omega_0)\tau d\tau. \quad (3)$$

Очевидно, к выражению (3) можно применить теорему о свертке, тогда

$$G_{\text{ЧМ}}(F) = G_{\text{ЧМ},y}(F) * G_{\text{ЧМ},u}(F), \quad (4)$$

где $G_{\text{ЧМя}}(F)$ и $G_{\text{ЧМц}}(F)$ — спектральные плотности мощности ЧМ сигнала при модуляции соответственно только сигналом яркости или цветности.

Спектральная плотность мощности ЧМ сигнала при модуляции сигналом яркости

Поскольку спектральная плотность мощности сигнала яркости начинается практически с нуля, то среднеквадратичный индекс модуляции этим

сигналом $m_{\text{cp}} = \Delta f / \sqrt{F_H F_B}$ оказывается много большим единицы. Для этого случая, как показано в [6], огибающая спектральной плотности мощности ЧМ сигнала пропорциональна плотности распределения вероятностей мгновенных значений модулирующего процесса.

В качестве модели модулирующего процесса воспользуемся результатами, полученными в [7], где экспериментально обосновано приближение распределения мгновенных значений сигнала яркости законом бета-распределения. Плотность распределения вероятностей этого закона равна

$$W(x, \lambda, \eta) = Ax^{\lambda-1}(1-x)^{\eta-1}, \quad (5)$$

где

$$0 \leq x \leq 1; \lambda > 0; \eta > 0.$$

$$A = \frac{\Gamma(\lambda+\eta)}{\Gamma(\lambda)\Gamma(\eta)}, \quad (6)$$

где $\Gamma(\lambda, \eta)$ — гамма-функция параметров распределения λ и η .

В [7] исследованы три группы передач:

□ Студийная передача (установка цвета и подбор коэффициентов яркости деталей объекта передачи полностью подчинен постановщику; передача идет преимущественно в среднем и крупном плане).

□ Внестудийная театральная передача (освещение более контрастное, фон высвечен слабее; чаще всего используется средний и крупный план).

□ Внестудийная спортивная или массовая передача (освещение ровное, заполненное, без театральных эффектов; чаще всего используется общий и средний план).

Рис. 2. Огибающие плотности распределения вероятностей сигнала яркости для трех реальных сюжетов:

a — передача № 1 ($\lambda=1.5-2.5$; $\eta=1.6-1.9\lambda$); $x=0.36$; $\sigma^2=0.03$; *b* — передача № 2 ($\lambda=0.8-1.4$; $\eta=2-2.2$); $x=0.334$; $\sigma^2=0.048$; *c* — передача № 3 ($\lambda=2.4-2.8$; $\eta=1.1-1.5\lambda$); $x=0.46$; $\sigma^2=0.04$

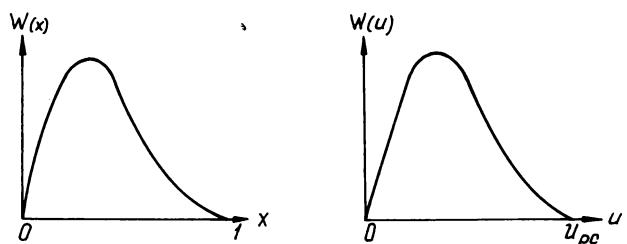
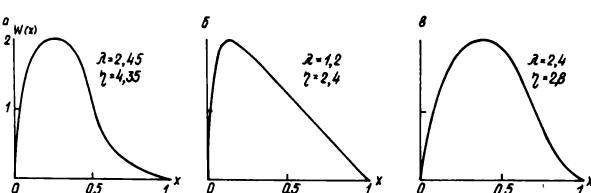


Рис. 3. Спектральная плотность мощности сигнала яркости на входе ЧМ2

Для каждого из видов передач определены значения параметров бета-распределения.

На рис. 2 приведены кривые плотности распределения вероятностей сигнала яркости, рассчитанные в [7] для трех реальных сюжетов.

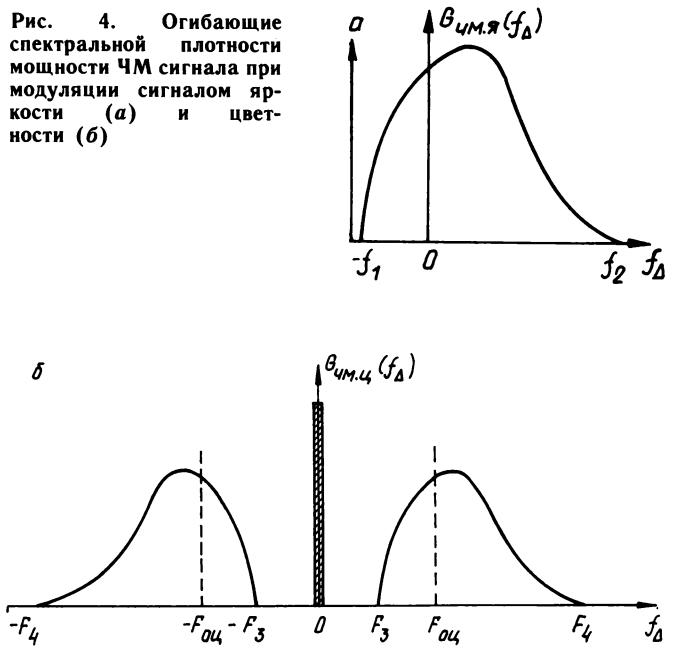
Для получения спектральной плотности мощности ЧМ сигнала необходимо преобразовать выражение (5), перейдя от безразмерной координаты X к напряжению сигнала яркости U . При этом если X изменяется в пределах $0 \leq x \leq 1$, то напряжение сигнала яркости будет изменяться в пределах $0 \leq U \leq U_{\text{pc}}$ (рис. 3), где U_{pc} — напряжение размаха сигнала яркости от уровня черного до уровня белого. С учетом того обстоятельства, что сигнал яркости на входе ЧМ2 не содержит постоянной составляющей, получим

$$W(U) = \frac{A}{U_{\text{pc}}} \left(\frac{U+U}{U_{\text{pc}}} \right)^{\lambda-1} \left(1 - \frac{U+U}{U_{\text{pc}}} \right)^{\eta-1}, \quad (7)$$

где

$$\bar{U} = \bar{x} U_{\text{pc}} = \frac{\lambda}{\lambda+\eta} U_{\text{pc}}. \quad (8)$$

Рис. 4. Огибающие спектральной плотности мощности ЧМ сигнала при модуляции сигналом яркости (*a*) и цветности (*b*)



Проделав преобразования, приведенные в [8], получим

$$G_{\text{ЧМ. я}}(f_\Delta) = P_0 \frac{A}{\Delta f_{\text{pc}}} \left(\frac{f_\Delta + \bar{x} \Delta f_{\text{pc}}}{\Delta f_{\text{pc}}} \right)^{\lambda-1} \times \\ \times \left(1 - \frac{\bar{x} \Delta f_{\text{pc}} + f_\Delta}{\Delta f_{\text{pc}}} \right)^{\eta-1}, \quad (9)$$

где Δf_{pc} — размах девиации частоты при изменении напряжения сигнала яркости от уровня черного до белого;

$f_\Delta = f - f_0$, при этом $-f_1 \leq f_\Delta \leq f_2$, где

$$\begin{cases} f_1 = \Delta f_{\text{pc}} \bar{x} \\ f_2 = (1 - \bar{x}) \Delta f_{\text{pc}} \end{cases}, \quad (10)$$

f_0 — частота немодулированной несущей.

Качественный вид спектра (9) показан на рис. 4, а.

Спектр ЧМ сигнала при модуляции сигналом цветности

Модулирующий сигнал представляет собой синусоидальное колебание, модулированное по частоте цветоразностным сигналом, полоса частот которого лежит в пределах 0—1,5 МГц.

В связи с тем, что распределение цветоразностного сигнала пока не исследовано, будем считать его распределение подчиняющимся закону бета-распределения.

Спектральная плотность мощности ЧМ сигнала на входе ЧМ2 имеет вид

$$G_{\text{ЧМ1}}(f) = P_{\text{ou}} \frac{A}{\Delta f_{\text{pu}}} \left(\frac{f - F_{\text{ou}} + \bar{x} \Delta f_{\text{pu}}}{\Delta f_{\text{pu}}} \right)^{\lambda-1} \times \\ \times \left(1 - \frac{\bar{x} \Delta f_{\text{pu}} + f - F_{\text{ou}}}{\Delta f_{\text{pu}}} \right)^{\eta-1} K_{\text{вч}}^{-1}, \quad (11)$$

где P_{ou} — мощность немодулированной поднесущей цветности; F_{ou} — частота немодулированной поднесущей цветности; Δf_{ou} — размах частоты

поднесущей цветности; $K_{\text{вч}}^{-1} = \frac{1+256F^2}{1+1,6F^2}$ — модуль

коэффициента передачи контура предыскажений ВЧ (см. рис. 1).

При модулирующем сигнале, имеющем спектр вида (11), весьма затруднителен анализ ЧМ сигнала, но для данного конкретного случая этот анализ можно упростить, если учесть, что индекс модуляции ВЧ несущей системы связи ЧМ сигналом цветности значительно меньше единицы.

В [10] показано, что максимальная величина индекса модуляции при передаче сигнала цветности составляет $m_u = 0,18$. Тогда спектр ЧМ

сигнала близок к спектру АМ сигнала и может быть записан в виде

$$G_{\text{ЧМ Ч}}(f_\Delta) = \\ = P_0 (1 - m^2) \delta(f_\Delta) + \frac{P_0}{2} m^2 G'_{\text{ЧМ1}}(f_\Delta), \quad (12)$$

где первое слагаемое определяет дискретную компоненту на частоте несущей f_0 , а второе слагаемое описывает спектр модулирующего сигнала, смешенного в область ВЧ на f_0 , т. е. $G_{\text{ЧМ1}}(f_\Delta)$ — это спектр сигнала цветности, определяемый согласно (11) и нормированный относительно мощности цветовой поднесущей.

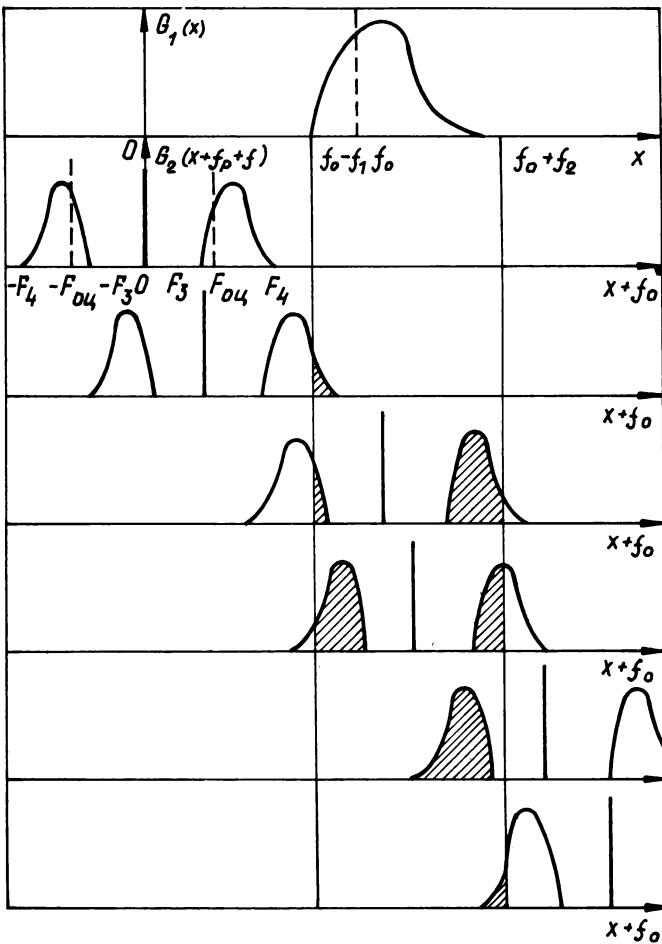
Качественный вид спектра $G_{\text{ЧМ Ч}}(f_\Delta)$ приведен на рис. 4, б.

При этом

$$\begin{aligned} F_3 &= F_{\text{ou}} - \Delta f_{\text{pu}} \bar{x}; \\ F_4 &= F_{\text{ou}} + (1 - \bar{x}) \Delta f_{\text{pu}}. \end{aligned}$$

Определение спектральной плотности мощности ТВ ЧМ сигнала

Рис. 5. К определению пределов интегрирования при вычислении (13)



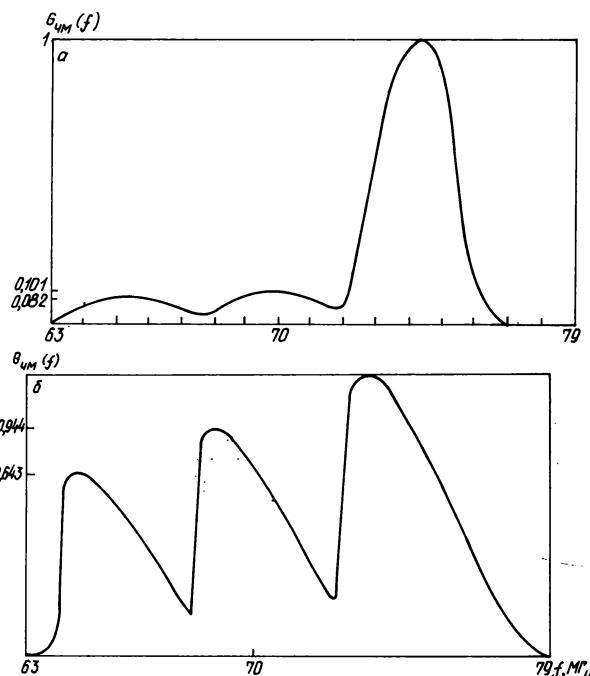


Рис. 6. Огибающие спектральной плотности мощности ЧМ ТВ сигнала для передачи № 3 (а) и № 2 (б):

a — $\lambda=2,4$; $\eta=2,8$; $f_{\text{ос}}=4,40$ МГц; $\Delta f_{\text{pu}}=0,56$ МГц *б* — $\lambda=1,2$; $\eta=2,4$, $f_{\text{ос}}$ и Δf_{pu} те же, что для *а*

Выражение (4) можно записать в виде

$$G_{\text{ЧМ}}(f) = \frac{1}{2} P_0 \int_{-\infty}^{\infty} G_{\text{ЧМ},y}(x) G_{\text{ЧМ},u}^*(x-f_0-f) dx, \quad (13)$$

где $G_{\text{ЧМ},y}(x)$ — спектр ЧМ сигнала при модуляции только сигналом яркости; $G_{\text{ЧМ},u}^*(x-f_0-f)$ —

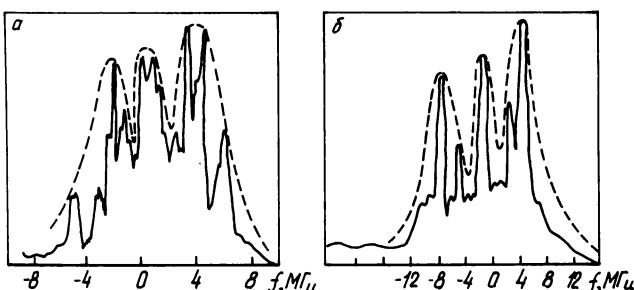


Рис. 7. Теоретическая (—) и экспериментальная (—) огибающие спектральной плотности мощности ЧМ ТВ сигналов:
а — поясной портрет: $\lambda=1,2$; $\eta=2,4$;
б — таблица ЦТВ-79: $\lambda=2,45$; $\eta=4,35$;
в — общий план: $\lambda=2,4$; $\eta=2,8$

спектр ЧМ сигнала при модуляции только сигналом цветности, сдвинутый в область НЧ на f_0 и нормированный относительно мощности немодулированной несущей.

Вычисление интеграла (13) сводится к вычислению ряда интегралов, пределы интегрирования которых определяются, исходя из рис. 5.

В качестве примера на рис. 6 приведены графики спектров ТВ ЧМ сигналов, рассчитанные по предлагаемой методике с помощью ЭВМ соответственно для передачи № 2 и 3.

Результаты расчетов могут быть поставлены в соответствие с экспериментальными кривыми, приведенными в (9). На рис. 7 приведены графики экспериментально полученных спектров ТВ ЧМ сигналов, на которых для сравнения приведены также и расчетные кривые. Сравнение обнаруживает идентичность характера изменения огибающих экспериментально и теоретически полученных спектров ТВ ЧМ сигналов.

Заключение

Предлагаемая методика расчета при допущении бета-распределения вероятностей мгновенных значений сигнала яркости и цветоразностного сигнала позволяет получить спектральную плотность мощности ТВ ЧМ сигнала, близкую к полученной экспериментально. Для различных сюжетов огибающая спектральной плотности мощности ТВ ЧМ сигнала представляется в виде сложной кривой, состоящей из трех выраженных максимумов.

Литература

- Chiariglione L. Spettro di una portante sinusoidale modulata in frequenza del segnale televisivo.— Elettronica e telecomunicazioni, 1974, N 2.
- Быков В. Л., Боровков В. А., Бурмистрова Т. В. Исследование энергетического спектра цветового ТВ ЧМ сигнала.— Труды НИИР, 1979, № 1, с. 49—59.
- Ali A. A. FM Spectrum of Video Signals.— Proceedings IEEE, 1983, 70(3), p. 306—307.
- Дерюгин Н. Г. Некоторые статистические характеристики телевизионного сигнала.— Радиотехника и электроника, 1958, № 6, с. 777—783.
- Барамыков А. И. Некоторые статистические характеристики видеосигнала СЕКАМ.— Труды НИИР, 1979, № 1, с. 67—75.
- Левин Б. Р. Статистическая радиотехника.— М.: Сов. радио, 1969.
- Соренсон А. П. Нелинейные искажения в ТВ тракте.— Диссертация на соиск. уч. степени доктора техн. наук—ОЭИС, Одесса, 1974.
- Калашников Н. И. Основы расчета электромагнитной совместимости систем связи через ИСЗ.— М.: Связь, 1970.
- Отчет по НИР.— МЭИС, 1978, гос. рег. № 76036459, с. 140—154.
- Калашников Н. И., Мордухович Л. Г., Немировский Ю. Л. Определение аналитических выражений защитных отношений между полезным и мешающим сигналами на входе приемника системы связи с ЧМ при передачи цветных ТВ изображений.— М.: БУ «Депонированные рукописи», ВИНИТИ, 1983, № 11, с. 102—103.

УДК 621.397.44

Экспериментальные исследования по передаче сигналов телетекста

В. В. БЫКОВ (Всесоюзный научно-исследовательский институт телевидения и радиовещания), И. Н. КРАСНОСЕЛЬСКИЙ (ГосНИИ радио)

В 1987—1988 гг. в Москве были проведены последовательно испытания систем телетекста А и В. Результаты испытаний системы А были представлены в предыдущей статье [1]. Цель данной статьи — обобщить результаты экспериментальных исследований системы В на отечественной сети распределения и трансляции ТВ программ, рассмотреть основные характеристики и особенности работы системы В, сравнить результаты испытаний систем А и В.

Система В получила наибольшее распространение в мире. Она используется в 24-х странах (в том числе в Венгрии и Чехословакии) [2, 3]. Причина этой популярности лежит в простоте и надежности системы В, определяемой синхронным форматом передачи, ее низкой стоимостью, наличием наборов специализированных интегральных схем для декодеров. Первые интегральные схемы [4] были выпущены фирмой Texas Instruments в середине 70-х годов, а затем фирмой Mullard. В 1985 г. фирмой Philips была выпущена сверхбольшая интегральная схема цифрового процессора телетекста SAA 5240, которая совместно с видеопроцессором SAA 5230 и микросхемами памяти реализует функционально законченный декодер, имеющий низкую стоимость и простую конструкцию (одна плата). В 1987 г. была разработана улучшенная сверхбольшая интегральная схема SAA 5243, которая оптимизирована по технико-экономическим параметрам, и видеопроцессор SAA 5231 с повышенной помехозащищенностью, т. е. с более надежным выделением сигнала телетекста при плохих условиях приема.

Микросхема SAA 5243 обеспечивает воспроизведение 192 знаков со знаковой матрицей 12×10 точек, что позволяет печатать сообщения телетекста на языках, основанных на латинском, кириллическом и арабском алфавитах. Она осуществляет автоматическую селекцию одного из шести алфавитных наборов (английский, французский, немецкий, итальянский, испанский и шведский) и запись в память сразу четырех страниц телетекста. Важное ее достоинство — прием дополнительных неотображаемых на экране пакетов с номерами 24—31, служащих для расширения возможностей системы (многоязычие, параллельные атрибуты, игры и т. п.).

Система телетекста В постоянно совершенствуется в направлении от первого к пятому уровням сложности. Действующий в настоящее время

второй уровень обеспечивает следующие возможности:

- автовыбор до восьми основных наборов знаков;
- использование до 32 цветов;
- передачу атрибутов (управляющих кодов) в параллельном виде, при этом цвета знаков, например, могут изменяться от знака к знаку без пробелов между ними;
- передачу дополнительных знаков к основным наборам знаков;
- сглаженную мелкоструктурную графику;
- двойную ширину и двойной размер знаков (в системе первого уровня возможна передача только двойной высоты);
- трехфазное мигание для создания впечатления движения;
- связанные страницы;
- маскирование какой-то части страницы в определенном месте отображаемой страницы.

Однако введение всех возможностей по второму уровню оказалось сложным с технической и организационной точек зрения. Поэтому получил распространение уровень 1,5 (режим FLOF), при котором передаются дополнительные наборы знаков и осуществляется режим связанных страниц [5]. Абонент, использующий режим FLOF, не тратит времени на ожидание последующих страниц по какой-либо тематике. Следующая страница появляется мгновенно после ее затребования, так как заранее выделена декодером и записана в его память.

Во время испытаний системы В в нашей стране была проверена возможность передачи сигналов телетекста по эфирным и междугородным каналам телевидения совместно с ТВ сигналом. Было оценено качество передачи информации системой телетекста в зоне уверенного приема сигналов ТВ вещания и на границе этой зоны, а также по междугородным и спутниковым каналам связи. Оценивалось влияние сигнала телетекста на звуковое сопровождение и изображение ТВ программы.

Для проведения экспериментальных передач на ТТЦ в Москве было установлено передающее оборудование английской фирмы VG Electronics, включающее в себя устройство TDG 4, которое формирует сигнал телетекста и вводит его в ТВ сигнал, и редакторский терминал с клавиатурой для подготовки информации телетекста в виде отдельных страниц и введения их в память.

На приемной стороне использовались телевизоры производства венгерского предприятия Orion с декодерами телетекста фирмы Philips. Для измерения величины раскрыва глазковой диаграммы, кроме осциллографов использовался измеритель запаса декодирования 1035 фирмы VG Electronics. Измерялось качество приема сигнала телетекста в системе ТВ вещания при помощи передвижной измерительной лаборатории и при прямом приеме на коллективные антенны. Сигнал телетекста вещался ОРПС по 1-, 3-, 8-, 11-, 33-му частотным каналам одновременно с изображением УЭИТ. Сигналы телетекста вводились в две строки каждого поля (строки 21-, 22-, 334-, 335-я), при этом импульсы данных следовали с тактовой частотой 6,9375 МГц и с уровнем 0,462 В. Результаты измерений, выполненные передвижной лабораторией при различном удалении от ОРПС, представлены в табл. 1,

Таблица 1. Результаты измерений качества приема на различных удалениях от ОРПС при помощи передвижной измерительной лаборатории

Расстояние от ОРПС, км	Номер частотного канала	Уровень радиосигнала на выходе приемника, дБ	Оценка качества изображения	Среднее число ошибок на страницу
86	1	56	3—4	3—4
86*	3	59	3	1—2 или потеря ряда
99	3	48	4	нет
80	8	51	3—4	3—4
86*	11	38	3—4	1
52	33	46	4	нет

* Наблюдались импульсные помехи.

а при приеме на стационарные коллективные антенны в различных точках Москвы в табл. 2.

Таблица 2. Результаты измерений качества приема на коллективные антенны в различных пунктах Москвы

Расстояние от ОРПС, км	Номер частотного канала	Оценка качества изображения	Среднее число ошибок на страницу
6	1	5	нет
10	11	4	»
3,5	3	3—4	4—5
3,5	8	4	нет
3,5	11	4	»
10	33	3	»
20	3	3—4	5—6
6	3	4	нет

Исследовалась также передача сигналов телетекста в составе ТВ сигнала шлейфом по магистральным радиорелейным и спутниковым каналам. При этом из Центральной аппаратной ТТЦ сигнал телетекста в составе ТВ сигнала поступал по соединительному РРЛ на наземные станции спутниковой связи, где излучался в сторону ИСЗ «Стационар-4» и «Стационар-5», принимался по

обратному каналу и возвращался на ТТЦ. Результаты этих испытаний представлены в табл. 3.

Таблица 3. Результаты измерений при передаче по РРЛ и спутниковым каналам

Магистральный канал	Длина шлейфа РРЛ, км	Раскрыв глазковой диаграммы, %	Среднее число ошибок на страницу
Москва — Сигулда — Ленинград — Москва	2610	70	нет
То же РРЛ с отключенным корректором	2610	35	4—10
Москва — Ужгород — Москва	3260	76	нет
Москва — Тбилиси — Москва	4032	50	»
ИСЗ «Стационар-5»	—	74	»
ИСЗ «Стационар-4»	—	44	»

Испытания синхронной системы В позволили сделать следующие выводы:

□ продемонстрировано в целом хорошее качество передачи информации телетекста по каналам ТВ вещания, а также магистральным спутниковым и радиорелейным каналам, но в ряде точек эфирного приема на изображении наблюдались ошибки, обусловленные влиянием помех;

□ в зоне уверенного приема и на ее границе фиксировался уверенный прием телетекста при отсутствии внешних помех, но во время приема телетекста в городских условиях могут возникать ошибки при качестве ТВ изображения 3—4 балла;

□ наибольшее мешающее воздействие на прием сигнала телетекста оказывают аддитивные помехи повышенного уровня и короткие эхо-сигналы.

Сравнение результатов испытаний систем А и В показывает, что вероятности появления ошибок в байтах в этих системах телетекста в равных условиях практически одинаковы. Запас помехоустойчивости у системы В несколько выше, чем у системы А. При ухудшении условий приема и возрастании вероятности ошибки искажение информации на экране в системе А проявляется в большей степени. Оно имеет преимущественно пакетный характер, т. е. проявляется в виде ошибочного воспроизведения в пределах одного или нескольких смежных рядов, в то время как в системе В преобладают одиночные ошибки в знаках, выпадение группы знаков в ряду, а также изменения цвета групп знаков или зон окантовки в пределах ряда. Однако в реальных условиях при номинальных скоростях передачи помехоустойчивость обеих систем примерно одинаковая, что подтверждается данными большого числа экспериментальных исследований, проведенных в различных странах и обобщенных в отчете 956 МККР [6].

Согласно Рекомендации 653 МККР системы А и В относятся ко второму иерархическому уровню сложности систем телетекста, т. е. имеют практически одинаковый стандарт представления информации на экране (размеры знаковой мат-

рицы, форма знаков, цвет знаков и фона, число знаков по строкам, число рядов знаков на экране и т. п.) [7]. Наибольшим образом различия систем проявляются при кодировании графики, где явные преимущества у систем А, позволяющей синтезировать более мелкоструктурные и сложные изображения, однако это достигается соответствующим усложнением и удорожанием оборудования, в частности, абонентских декодеров. Система В, хотя и обладает несколько меньшей выразительностью при кодировании графики выигрывает за счет простоты и низкой стоимости декодера (три интегральные схемы вместо 12—15 для декодера системы А). Различия возможностей отображения систем А и В обусловлены принципами кодирования атрибутов знаков и передачи цифровой информации по ТВ каналу. В системе В передаваемые коды знаков синхронны со строчной частотой ТВ сигнала, а атрибуты знаков передаются последовательно, что вызывает наличие пробелов в изображении на этих позициях. В асинхронной системе А нет взаимосвязи между положением байта кода знака в пакете данных и положением знака на экране. Атрибуты знаков передаются параллельно с кодами знаков, что в зависимости от содержания страницы снижает или повышает среднюю скорость передачи информации по каналу. Скорость передачи символов в строке данных системы В определена однозначно и равна 6,9375 Мбит/с. В системе А она может быть установлена в пределах 3,1094—8,2031 Мбит/с, однако номинальное значение по Рекомендации 653—6,2031 Мбит/с. Возможность снижения скорости передачи в системе А повышает ее помехоустойчивость при соответствующем снижении пропускной способности, но на практике система должна работать на номинальной частоте следования символов. Это необходимо для обеспечения совместимости системы со стандартизированной системой В, используемой в

большинстве стран Европы, Австралии и других странах.

Следовательно, при практическом одинаковом качестве передачи информации система В отличается большей надежностью, более низкой стоимостью оборудования, наличием совершенных интегральных схем для декодера, что обеспечит быстрое освоение промышленностью комплектующих изделий и законченного декодера. Вещание телетекста в нашей стране по стандарту В позволит использовать богатый опыт западных и социалистических стран и упростит международный обмен программами телетекста.

В итоге, основываясь на результатах испытаний, в мае 1988 г. принято решение о выборе для СССР на этапе разработки системы телетекста стандарт В, предполагая уточнить это решение после испытаний создаваемого оборудования в опытной зоне. Теперь основная задача на ближайшие годы — разработать отечественное оборудование системы телетекста, а в дальнейшем — создать всесоюзную службу телетекста, реально воплощающую идеи информатизации нашего общества.

Литература

- Быков В. В., Красносельский И. Н., Цыплаков В. Е. Результаты экспериментальных исследований по передаче сигналов телетекста в системе вещательного телевидения. — Техника кино и телевидения, 1989, № 3.
- Марвани Д. Новое в развитии венгерской «Газеты на экране». — Радио и телевидение, 1987, 37, № 4, с. 2—4.
- Стагу Л. Experimentalni vysilani. Teletextuv ČSSR.—PTT Aevue, 1988, 19, N 4, p. 102—105.
- Pritch D. What's happening to teletext? — Electronics and Power, 1986, 32, N 2, p. 119—123.
- Робертс М. Ч. Современные декодеры для системы телетекста. — Техника кино и телевидения, 1988, № 2, с. 66—69.
- CCIR XVI Plenary Assembly. Report 951—1. Data broadcasting systems: signal and service quality, field trials and theoretical studies, 1986, XI.1, p. 93—136.
- CCIR XVI Plenary Assembly. Recommendation 653.—Teletext systems, 1986, XI.1, p. 59—83.

Рекомендовано в производство

УДК 778.554.452

Аппараты воспроизведения фотографических фонограмм

В. И. ГЛАЗУНОВА, В. Ф. НИКИФОРОВ, Г. Р. РАКОВИЦКИЙ, А. В. ЮРОВ (ЦКБК НПО «Экран»)

Качество кинопоказа в значительной степени зависит не только от технического состояния кинопроекционной аппаратуры в процессе эксплуатации, но и от соответствия технических показателей аппара-

туры требованиям ГОСТа при ее выпуске.

Техническое состояние звуковой части кинопроекционной аппаратуры проверяют с помощью контрольных фильмов, от качества ко-

торых зависит соответствие аппаратуры нормативно-технической документации.

Для изготовления этих звуковых контрольных фильмов на кинопленке существует специальная пре-

ционная аппаратура записи типа КЗФТ. Однако эти контрольные фильмы проверяют на случайной аппаратуре, не обладающей требуемыми техническими характеристиками и не снабженной необходимыми приспособлениями, позволяющими контролировать технические показатели самой аппаратуры.

С учетом изложенного были разработаны специальные аппараты воспроизведения фотографических фонограмм для предприятия — изготовителя контрольных фильмов.

Аппараты воспроизведения фотографических фонограмм 12Д45 и 12Д47 служат для проверки и аттестации звуковых контрольных фильмов на 35- и 16-мм кинопленке при их производстве. Назначение аппаратов предопределило их основные технические характеристики.

Как видно из приведенных характеристик, они значительно превышают традиционные, соответствующие аппаратам воспроизведения фотографических фонограмм, особенно по таким показателям, как коэффициент детонации и равномерность освещенности читающего штриха.

Реализация заданных технических показателей обусловила выбор и конструкцию стабилизатора скорости и звукочитающей оптики.

Оптическая система аппарата воспроизведения фотографических фонограмм представлена на рис. 1. Тело накала источника света (кварцево-галогенная лампа КГМ12-100) 2 конденсором 3 изображается в плоскости входного зрачка (диафрагмы 5) микрообъектива 6. Для обеспечения наилучшей равномерности освещенности установлен сферический отражатель 1, который проецирует тело накала так, что витки изображения нити лампы располагаются между реальными витками. Микрообъектив 6 изображает на контрольном фильме 7 механическую щель 4. Линзой 8 входной зрачок микрообъектива проецируется на светочувствительный слой 9 фотодиода ФДК155. Для контроля вводится полупрозрачное зеркало 10, направляющее изображение нити лампы на матовый экран 11 с нарисованной на его поверхность прямоугольной диафрагмой 12 с размерами изображения нити.

Возможность контроля положе-

ния источника света и высокие параметры оптической системы позволили получить равномерность освещенности в пределах 0,95. Кроме того, звукочитающая система снабжена специальными устройствами, дающими возможность контролировать равномерность освещенности, а также ее распределение по длине штриха. Последнее необходимо при проверке и аттестации контрольных фильмов типа «шахматка», «сканирующая шахматка» и «бегающие дорожки».

На рис. 2 приведена схема устройства контроля распределения освещенности штриха.

В непосредственной близости от механической щели 2 располагает-

ся диафрагма 3 с отверстием, которое может перемещаться вдоль механической щели с шагом 1 мм. Таким образом, объектив 4 изображает в плоскости контрольного фильма 5 часть воспроизводящей щели, которая модулируется диском-генератором 6. Последний имеет по окружности восемь вырезов и установлен на валу электродвигателя постоянного тока с регулируемой частотой вращения.

Установив любую частоту вращения, обеспечивающую модуляцию светового потока, падающего на фотодиод с частотой не менее 40 Гц, измеряют в относительных единицах освещенность штриха по его длине.

Основные технические характеристики аппаратов воспроизведения фотографических фонограмм 12Д45 и 12Д47

	12Д45 (35-мм)	12Д47 (16-мм)
Коэффициент детонации, %	0,04	0,06
Диапазон воспроизводимых частот, Гц	40—10 000	40—7100
Отклонение АЧХ во всем диапазоне частот, дБ	±0,5	±0,5
Отношение сигнал/шум усилителя воспроизведения, измеренное со взвешивающим фильтром по кривой А, дБ	—60	—60
Равномерность освещенности читающего штриха по его длине, не менее	0,95	0,95

Рис. 1. Оптическая система аппарата воспроизведения фотографических фонограмм:

1 — отражатель; 2 — источник света; 3 — конденсор; 4 — механическая щель; 5 — диафрагма; 6 — микрообъектив; 7 — контрольный фильм; 8 — линза; 9 — светочувствительный слой фотодиода; 10 — зеркало; 11 — экран

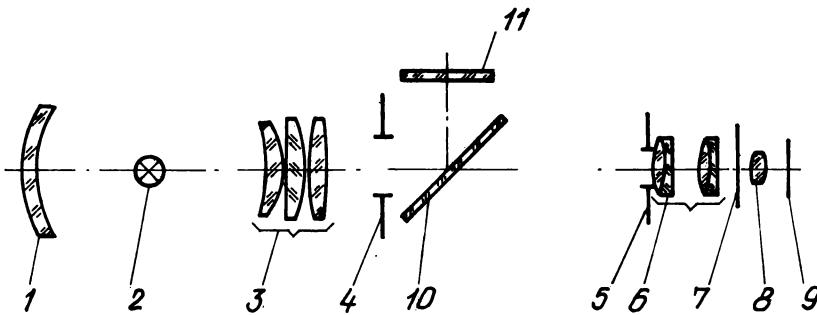
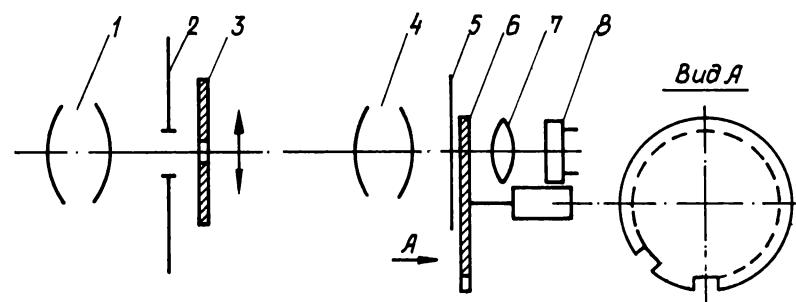


Рис. 2. Схема устройства контроля распределения освещенности штриха:

1 — конденсор; 2 — механическая щель; 3 — диафрагма; 4 — микрообъектив; 5 — контрольный фильм; 6 — генератор; 7 — линза; 8 — фотодиод



Модуляция светового потока, падающего на фотодиод, позволяет измерить коэффициент фотоэлектрической отдачи и АЧХ канала воспроизведения (фотодиод — усилитель воспроизведения), что дает возможность с большей достоверностью определять поправку при паспортизации многочастотного контрольного фильма.

Лентопротяжный механизм (ЛПМ) аппаратов воспроизведения построен таким образом, что обеспечивается низкий коэффициент детонации при высокой надежности. А именно: выбран трехдвигательный приводной механизм без применения передач гибкой связью. Транспортирующий зубчатый барабан приводится в движение синхронно-реактивным электродвигателем через червячный редуктор, а наматывание и разматывание ленты осуществляется специальными управляемыми асинхронными электродвигателями.

Для поддержания заданного натяжения киноленты при наматывании (разматывании) рулона в ЛПМ применена система автоматического регулирования натяжения по отклонению; датчиком системы является потенциометр, ось которого соединена с подпружиненным роликом. Сопротивление потенциометра определяется углом отсечки тиристоров, установленных в цепи питания электродвигателей, таким образом регулируется напряжение питания и момент на валу электродвигателя, а соответственно, и натяжение киноленты на участке зубчатый барабан — рулон.

Исполнительный электродвигатель — трехфазный, асинхронный, глубокого скольжения; питается он от сети однофазного переменного тока напряжением 220 В частотой 50 Гц через фазосдвигающие емкости.

При рассмотренном выше построении ЛПМ в нем сведено к минимуму взаимное влияние элементов транспортирующего механизма, так как они не имеют между собой кинематической связи, а это существенно облегчает задачу стабилизации скорости.

Скорость движения киноленты стабилизируется трехзвенным стабилизатором скорости, имеющим минимальное значение коэффициента защиты со стороны зубчатого барабана (около 70), механический импеданс 25 Н·см·с/рад; собствен-

сом обеспечить указанные выше значения коэффициента детонации:

На рис. 3 показан аппарат воспроизведения 12Д45. Аппарат 12Д47, предназначенный для работы с 16-мм кинолентой, аналогичен приведенному и отличается только скоростью движения ленты и размерами роликов ЛПМ в соответствии с ее форматом. ЛПМ крепится на столе 2, в котором размещаются автомат включения аппарата 3 в сеть и питающие устройства лампы и цепей управления.

Органы управления аппаратом размещены на панели управления, расположенной в левой части транспортирующего механизма (рис. 4).

Панель управления 1 состоит из двух частей: неподвижной, расположенной в корпусе ЛПМ, и откидной лицевой части.

На неподвижном шасси установлены печатные платы измерителя квазипикового уровня модуляции, счетчика метров, режимов и коммутатора, кабельное соединение с панелью коммутации.

На лицевой части панели управления расположены измерители уровня модуляции 2 с временем интеграции 5 мкс и тока читающей лампы 3, электронный счетчик метров 4, ручка регулятора скорости

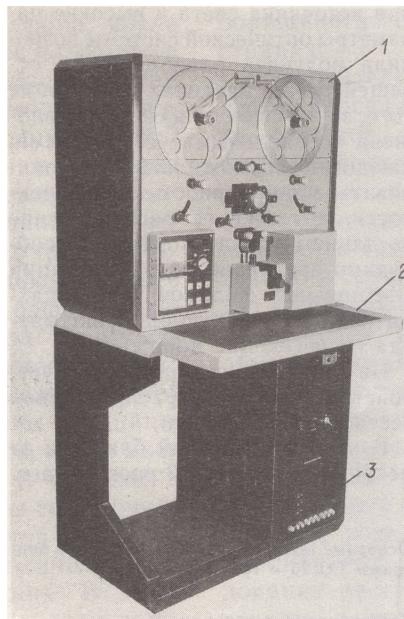


Рис. 3. Аппарат воспроизведения фотографических фонограмм 12Д45:

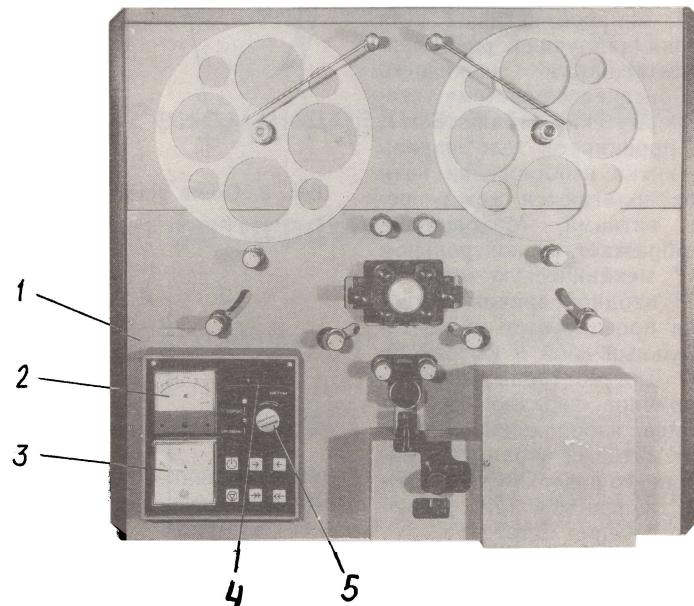
1 — лентопротяжный механизм; 2 — стол; 3 — автомат включения и питающие устройства

ная частота механического фильтра 0,2 Гц.

Применение прецизионных шарикоподшипников в качестве опор звукового трека позволило с определенным производственным запа-

Рис. 4. Лентопротяжный механизм аппарата 12Д45:

1 — панель управления; 2 — измеритель уровня модуляции; 3 — измеритель тока читающей лампы; 4 — счетчик метров; 5 — регулятор скорости перемотки контрольного фильма



перемотки контрольного фильма 5 и блок клавиш управления работой аппарата. Каждая клавиша снабжена символом, определяющим ее назначение, а светодиоды, размещенные в непосредственной близости от соответствующих клавиш, указывают режим работы аппарата.

Электрические соединения между составными частями и узлом аппарата осуществляются через коммутационную панель, где расположены блочные части соединителей, кабельные же части являются принадлежностью соответствующих узлов аппарата. Такое решение представляет определенное удобство при изготовлении и эксплуатации аппаратов, когда необходимо снимать отдельные его узлы для наладки, контроля, профилактических работ; кроме того, весь электрический монтаж аппарата сосредоточен на съемном узле коммутационной панели, а не ведется по всему аппарату, часто в труднодоступных местах.

Система управления режимами работы аппарата обеспечивает включение и выключение подготовительного режима (режим «Готовность»), при котором отключаются тормоза боковых узлов, включаются боковые электродвигатели и система автоматического регулирования натяжения ленты, формируется сигнал разрешения включения оперативных режимов работы аппарата: прямой и обратный рабочий ход, прямая и обратная перемотка с плавным регулированием скорости. Цепь автостопа обеспечивает сброс режима «Готовность» при обрыве ленты или окончании рулона.

Датчиками автостопа являются оптронные пары светодиод — фотодиод, установленные около боковых узлов. При включении одного из оперативных режимов остальные блокируются; переход из одного режима в другой возможен только через кнопку «Стоп».

Система управления разработана на основе интегральных схем с высшей степенью интеграции, что позволило уменьшить число элементов, а следовательно, повысить надежность и уменьшить габариты устройства.

В аппаратах применен электронный реверсивный счетчик метров с трехразрядной световой индикацией количества пройденной в тракте ленты. Счетчик работает от двух последовательностей импульсов прямоугольной формы, одна из которых обеспечивает счет, а другая — направление счета. В счетчике предусмотрен сброс показаний на нуль кнопкой на панели управления. Обе последовательности импульсов формируются в датчике импульсов двумя оптронными парами светодиод — фотодиод, сдвинутыми на 90° один относительно другого; обтюратор датчика закреплен на валу зубчатого барабана и имеет 76 отверстий в аппарате 12Д45 и 96 — в аппарате 12Д47. Погрешность счета для аппарата 12Д45 составляет — 0,17 %, для аппарата 12Д47 — 0,53 %.

В аппаратах использован специальный усилитель воспроизведения, особенностью которого является первый каскад, выполненный на микросхемах серии 544 и охваченный активной отрицательной обратной связью, что позволяет полу-

чить сравнительно малые шумы при работе с фотодиодом.

Усилитель имеет практически линейную характеристику (частотную) в диапазоне частот 40—16 000 Гц. Для проверки частотной характеристики усилителя в аппарате разработано специальное приспособление, создающее модуляцию светового потока (аналогичное используемому при проверке равномерности освещенности читающего штриха). На пути светового потока, падающего на фотодиод, устанавливается диск с прорезями, закрепленный на оси электродвигателя. Регулируя частоту вращения электродвигателя, на одном диске воспроизводится диапазон частот модуляции светового потока от 40 до 1500 Гц, на втором — от 1000 до 16 000 Гц, который и контролируется на выходе усилителя. Так проверяется цепь фотодиод — усилитель.

Тщательно разработана система управления режимами. Применение минимального набора микросхем позволило подготавливать любой из заданных режимов работы с высоким быстродействием и ввести надежную блокировку от случайных нажатий на кнопки управления. Конструкция коммутирующих элементов разместилась на двух платах, размеры большей из них — 95×110 мм.

Аппараты воспроизведения фотографических фонограмм 12Д45 и 12Д47 изготовлены в ЦКБ НПО «Экран» и после проведения приемно-сдаточных испытаний переданы на постоянную эксплуатацию на Харьковскую кинокопировальную фабрику, производящую звуковые контрольные фильмы.

ВСЕСОЮЗНЫЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ КИНОФОТОИНСТИТУТ

**Объявляет прием
в аспирантуру НИКФИ на 1989 г.
Обучение с отрывом и без отрыва от производства**

Обучение проводится по специальностям:

**Приборы и техника кинематографии.
Электроакустика и звукотехника.
Технология кинофотоматериалов и магнитных лент.**

**Прием заявлений до 1 октября 1989 г.,
вступительные экзамены с 20 октября 1989 г.
Заявления и документы направлять по адресу:
125167, Москва, Ленинградский проспект, 47, НИКФИ, зав. аспирантурой.
Справки по телефону: 158-61-43**

Публикуя статью начальника звукоцеха киностудии «Леннаучфильм» В. И. Кузьмина, редакция преследует три цели:

привлечь внимание режиссеров, композиторов, звукооператоров к чрезвычайно плодотворному направлению в музикальном и шумовом оформлении фильмов, особенно короткометражных — документальных, научно-популярных, учебных, мультипликационных, рекламных; уже первые опыты использования музыкальных компьютеров на «Леннаучфильме» дали резкий скачок в качестве по сравнению с традиционным методом музыкального оформления путем компиляции фонотечных записей;

еще раз напомнить известный экономический постулат: «За качество надо платить!»; оригинальное творческое оформление короткометражных фильмов с помощью музыкальных компьютеров стоит дороже, чем монтаж фонотечных фонограмм и их перезапись; в то же время при создании полнометражных фильмов, для которых, как правило, музыка сочиняется композитором и исполняется музыкальными ансамблями, иногда очень большими, применение музыкальных компьютеров позволяет во многих случаях заметно снизить расходы;

еще раз подтвердить, что внедряемая на студиях новейшая техника стоит очень дорого, и чтобы как можно быстрее окупить расходы на оборудование, необходимо обеспечивать его полную загрузку; для этого следует ускорить создание централизованных цехов и участков, обслуживающих многие студии;

еще раз подтвердить, что внедряемая на студиях новейшая техника стоит очень дорого, и чтобы как можно быстрее окупить расходы на оборудование, необходимо обеспечивать его полную загрузку; для этого следует ускорить создание централизованных цехов и участков, обслуживающих многие студии;

Считая поднятые вопросы крайне важными, редакция обращается с просьбой к композиторам, звукооператорам, работникам звукоцехов, применяющим музыкальные компьютеры, рассказать о своем опыте на страницах журнала.

УДК 778.554.4:681.322

Музыкальные компьютеры: новые способы звукового оформления фильмов

В. И. КУЗЬМИН (КИНОСТУДИЯ «ЛЕННАУЧФИЛЬМ»)

В начале было слово... Оно властно ворвалось в наш обиход, зазвучало с экранов телевидения, заполнило газетные и журнальные страницы.

Компьютер... И хотя для нас, советских людей, компьютер пока еще заморская техническая диковинка, дети наши уже учатся понимать его машинный язык и решать с его помощью самые разнообразные задачи. Технический же персонал российских киностудий верхом совершенства вычислительной техники до недавнего времени считал пульт программного управления ЗОК18 комплекса звукозаписи КПЗУ2. Поэтому когда на «Леннаучфильме» приступили к созданию компьютерной студии записи музыки, она сразу же стала местом паломничества работников звукоцеха. Вскоре в звукоцах зачастали и кинорежиссеры, композиторы, специалисты. Разглядывая удивительные заграничные машинки, они в основном отзывались о них только глубокомысленным «Да-а-а...». Ну что ж, действительно, то, что в Японии и США стало обыденным, пока еще удивляет нас своим совершенством и высоким техническим уровнем.

История возникновения идеи компьютерной студии восходит к концу 1987 года, когда к нам пришли два молодых профессиональных музыканта В. Васенков и А. Боярский и предложили свои услуги по записи музыки к нашим кинофильмам. Они принесли с собой музыкальный инструмент, напоминающий уже хорошо знакомый по концертам рок-групп синтезатор. Не могу сказать, что мы приняли их предложение с восторгом. В наших учебных и научно-популярных кинофильмах музыка считается второстепенным элементом звукового ряда, и частенько одни и те же популярные музыкальные фрагменты переходят из картины в картину, создавая своеобразный музыкально-шумовой «матрац». Достаточно в наших картинах и однообразной «синтезаторной» музыки, призванной, по

мнению многих режиссеров, подчеркивать «стремительность развития научно-технической революции».

Но когда музыканты продемонстрировали возможности своего инструмента, выяснилось, что синтезатор не совсем обычный. Это был семплерный музыкальный компьютер АКА 1 professional X-7000, звук которого нисколько не отличается от звучания «натуральных» инструментов. Именно он и стал основой компьютерной музыкальной студии. (Некоторые сведения о музыкальных компьютерах и их использовании можно найти в книге: Компьютерные игры. Л., Лениздат, 1988.)

Постепенно в течение 1988 года мы с помощью кооператива «Палитра» Ленинградского отделения Советского фонда культуры стали приобретать другие компьютерные системы записи музыки в основном японской фирмы Yamaha. Электронным мозгом комплекса стала персональная ЭВМ Atari 1040ST (США), оснащенная специальной программой PRO-24, предназначенной для музыкального творчества. Эта машина по командам оператора управляет всем комплексом музыкальных компьютеров по линиям цифровой связи MIDI — Musical Instrument Digital Interface. При работе под изображение в комплекс включается видеомагнитофон, синхронизируемый с компьютерами по коду SMPTE через специальный MIDI-синхронизатор.

Современные музыкальные компьютерные системы по техническим и творческим возможностям резко отличаются от предыдущего поколения синтезаторов. Если традиционные аналоговые синтезаторы были сложны в управлении и однообразны по звучанию, то с появлением цифровых синтезаторов, оснащенных блоками цифровой памяти (секвенсорами) и микропроцессорами, исполнительские возможности инструментов значительно расширились, хотя основное их примене-

ние по-прежнему не выходило за рамки рок-музыки. Изобретение же семплерных музыкальных компьютеров, управляемых системой MIDI, совершило подлинный переворот в подходе к музыкальному творчеству. Семплерный музыкальный компьютер анализирует реально звучащий тон, преобразует его в цифровую программу, которую записывает на гибкий магнитный диск — флоппи-диск. Впоследствии компьютер, оснащенный семплерной программой, может в любой момент воспроизвести (синтезировать) заданный звук, причем в точности повторить манеру исполнителя. Практически в современной компьютерной студии один инженер-оператор со средним музыкальным образованием может записать и исполнить сложное произведение для большого симфонического оркестра! Причем если исполнительского мастерства игры на клавишном инструменте (контроллере) не хватает для исполнения особо сложных пассажей, компьютер поможет ему исправить ошибки и добиться безуказного звучания партии.

Как же работают наши композиторы в компьютерной студии записи музыки? Для фильма «Нуль равен бесконечности» режиссера Н. Кузина пригласили молодого талантливого композитора В. Бровко. В смету картины были заложены затраты на запись оркестра, но когда композитор познакомился с нашей компьютерной студией, он тут же принял решение: «Будем писать здесь!» Действительно, в компьютерной студии композитор получает несравненно больше творческих возможностей, чем при записи «живого» оркестра. Работа с компьютерами позволяет композитору в спокойной обстановке лучше осмыслить свое произведение, его инструментовку, динамику исполнения и органическую связь с изображением. Компьютеры тут же, по командам оператора, могут преобразовать музыкальный прием, переинструментовать или переаранжировать все произведение.

Примером может служить работа над фильмом «Август 1939 года», режиссер В. Познин. По замыслу создателей картины в музыкальном оформлении должны были использоваться популярные мелодии 30-х годов. Но записи тех лет, в основном граммофонные, не отвечают требуемому техническому качеству, а аранжировка старых мелодий для современных эстрадных ансамблей звучала бы слишком современно по ритмике и инструментовке. Поэтому пришлось воссоздавать эту музыку в компьютерной студии в «первозданном» виде. В короткое время было подготовлено три варианта записи с разными инструментальными составами: в одном солировали духовые, во втором — скрипки, в третьем — аккордеон. Режиссер выбрал «скрипичный» вариант, наиболее отвечающий, по его мнению, стилю фильма. По его просьбе один из фрагментов музыки был с помощью компьютера немного замедлен при сохранении тембра, что придало эпизоду с этой музыкой особую выразительность.

Всю работу выполнили всего два человека, постоянно обслуживающие компьютерную студию — профессиональный музыкант Валентин Васеньков и инженер-звукоператор Александр Боярский. А когда в фильме нужна оригинальная музыка, композитор передает им партитуру, они закладывают ее в компьютер. Сначала выбирают инструментарий ритм-группы. Звучание различных барабанов, тарелок и других ударных в достаточном количестве хранится в памяти тон-генераторов. Есть и записи на флоппи-дисках для семплера

«живых» инструментов. В нашей студии стараются не применять ритм-машины, поэтому звучание ударных отличается живостью и насыщено импровизациями. Программа записывается в центральный компьютер Atari 1040ST, работающий в режиме 24-канального запоминающего устройства. На мониторе компьютера можно получить изображение партитуры записанных фрагментов и отредактировать ее. Редактирование дает возможность изменять уровень звучания каждой партии и отдельных нот, менять темп и динамику звучания, расставлять или убирать знаки альтерации, по-новому акцентировать партии. Замечательно то, что компьютер, не стирая в памяти оригинал, воспроизводит каждую партию или все произведение в новой редакции.

Как правило, записав и отредактировав поэтапно всю партитуру, приступают к оформлению музыкального произведения различными звуковыми эффектами. В состав комплекса входит компьютерный мультиэфектор Yamaha REX-50, где запрограммировано 30 сложных звуковых эффектов: реверберация, эхо, «флэнджер», «хорус», «симфоник», гармонайзер и др. Каждый из компьютеров оснащен своим набором звуковых эффектов. Мультиэфектор управляет по системе MIDI, поэтому любой эффект может быть распространен как на отдельный фрагмент, так и на все произведение.

Если в произведении есть вокальные партии, то они через 6-канальный аналоговый пульт Yamaha RM-602 записываются на 4-канальный кассетный магнитофон профессионального качества Yamaha MT-2X. Обычно используют не более трех каналов, оставляя четвертый для записи сигнала MIDI через MIDI-конвертер YMC10. Таким образом, магнитофон становится управляющим элементом всего комплекса. Окончательное сведение всего музыкального произведения на магнитную ленту осуществляется через программируемый цифровой микшерный пульт Yamaha DMP7.

Компьютерный комплекс записи музыки обеспечивает высокое качество и красочность звучания, позволяет синтезировать не только самые разные музыкальные инструменты, но и всевозможные звуки, шумы, человеческую речь. Интересный опыт использования музыкального компьютера для создания необычного звучания был продемонстрирован в картине режиссера М. Клигман «Актеры и роль». Требовалось совместить три отрывка из различных арий, исполненных тремя певцами из оперы М. Мусоргского «Борис Годунов». Каждый из отрывков, скопированный с фонограммы оперы длительностью до 5 с, был отдельно записан в семплерный компьютер, синхронизирован по MIDI и гармонизирован по тональности. Затем все три отрывка воспроизводились с эффектом повторения и реверберации. В результате была получена прямо-таки фантастическая картина музыки М. Мусоргского. Не менее эффективным было использование компьютера в фильме Ф. Якубсона «Прямые связи предприятий». В данном случае в семплер были записаны речевые фразы, которые компьютер повторял в соответствии с заданной режиссером программой, создавая своеобразную перекличку.

Ознакомившись с поистине неограниченными возможностями компьютерной студии, многие режиссеры стали отказываться от традиционной формы музыкальной компиляции, уделяя больше внимания музыкальному ряду фильма. Это стало приносить заметные плоды. Фо-

нограммы наших фильмов стали интересней, разнообразней, хорошо гармонируют с изобразительным рядом картины.

Компьютерная студия — весьма дорогое удовольствие для небольших киностудий, особенно остро нуждающихся в высококачественной записи музыки в условиях своих небольших, малоприспособленных для хорошего

В редакцию журнала с открытым письмом обратился заслуженный деятель культуры РСФСР, оператор-постановщик А. П. Антипенко. Его письмо адресовано главному инженеру, заместителю начальника Главного управления кинофикации и кинопроката Госкино СССР Ю. П. Черкасову и заместителю генерального директора ПО «Копирфильм» А. Ф. Гилеву, а также, как особо подчеркнул автор, всем заинтересованным лицам и ведомствам. Непосредственным поводом для обращения в редакцию стала почти детективная история с телеграммами в высокие инстанции, отправленными от имени, но в отсутствие А. Антипенко после просмотра фильмокопии «Дом с привидениями» в г. Балашиха Московской области.

По факту недопустимо низкого качества фильмокопий, о чём, собственно, и сообщали телеграммы, в Госкино была создана представительная комиссия, протоколы которой Ю. Черкасов и А. Гилев направили А. Антипенко. В своем сопроводительном письме они проанализировали итоги работы комиссии и ее выводы.

звучания оркестров помещениях. Пока они вынуждены обращаться на центральные студии, что тоже влечет в копеечку. Разумным было бы организовать региональные компьютерные студии записи музыки; а постоянная двух-трехсменная загрузка позволила бы быстро окупить затраты на дорогостоящее импортное оборудование.

Из редакционной почты

Не обошлось и без упрека за обращение в высокие инстанции. «С глубоким сожалением вынуждены отметить тот факт, что с возникшими вопросами вы (Антипенко) не сочли нужным обратиться в кинопрокат и на копировальную фабрику...» Черкасов и Гилев убеждены, что контакты творческих работников с работниками кинопромышленности, кинофикации и кинопроката необходимы, но не реализуются, и в немалой степени по вине творческих работников, нередко предпочитающих иные формы для обращения. С этим можно было бы и согласиться, если бы упрек Черкасова и Гилева был направлен по точному адресу...

Как, кем и почему от имени, но в отсутствие А. Антипенко были отправлены телеграммы — вопрос частный, хотя и заслуживающий обсуждения. Но он стал поводом оператору-постановщику поставить на обсуждение вопрос, который вынесен как заглавие его открытого письма в редакцию. Антипенко затрагивает в письме многие болевые проблемы нашего кинематографа.

Почему так заострена проблема качества кинопоказа?

Считаю своим гражданским и профессиональным долгом внести ясность в небезызвестную вам историю с фильмокопией картины «Дом с привидениями», демонстрировавшейся в кинотеатре г. Балашихи.

Телеграмма, направленная в адрес ЦК КПСС и Госкино СССР за моей подписью, была написана, подписана и отправлена без моего ведома. В это время я был откомандирован на Узбекфильм (04.04—12.12.88) на съемки фильма «Проделки Майсары» и потому ни на каких просмотрах в Балашихе не присутствовал и, естественно, никакой копии № 140 не видел.

Е. М. Гальперин, режиссер-постановщик фильма «Дом с привидениями», отправил эту телеграмму, бесцеремонно использовав мою фамилию, о чем я узнал постфактум. Я даже не знаю, написал ли режиссер свою фамилию.

Сейчас, в эпоху гласности каждому дано право высказывать свое мнение в любой правительственный орган, но только под своей фамилией.

Мне нетрудно предположить, что увидел режиссер Гальперин в кинотеатре Балашихи... Я могу понять режиссера, могу представить, какое эмоционально-психологическое воз-

действие оказала на него контратипная копия № 140, показанная на экране кинотеатра, так как он привык видеть свой первый полнометражный фильм, напечатанный с оригинального негатива в студийных условиях...

Да, к сожалению, прокатный экран дает иное, второсортное восприятие изображения. И это то, чем мы «кормим» кинозрителя.

На этом я мог бы закончить свою информацию по поводу ведомственных актов о просмотре представительной комиссией копии № 140 картины «Дом с привидениями». Но когда начал писать, всплыли давно накопившиеся мысли и впечатления, которые я хочу высказать через журнал под своей фамилией.

Копии фильма, демонстрирующиеся в кинотеатре, не радуют ни качеством изображения, ни качеством звука. Резкость по всему полю экрана и равномерная яркость и освещенность, как это записано в ТУ, на каждой киноустановке, к сожалению, не обеспечиваются. Снимая фильмы в разных регионах нашей страны, съемочная группа смотрит отснятый материал в том кинотеатре, который имеется в соответствующем населенном пункте.

Из собственного опыта знаю, что это всегда большая проблема — увидеть качественную кинопроекцию, при которой можно различить цветовые, световые нюансы в дублях и окончательно отобрать единственный дубль из снятого материала.

Как правило, киногруппа адаптируется к местному желтому нерезкому изображению... Об этом я уже писал в ИК-83. Окончательно материал отбирается по приезде из экспедиции в зале киностудии. На последней картине «Проделки Майсары» мы смотрели киноматериал в кинотеатре им. А. Набиева в г. Коканде УзССР, и все те же старые проблемы в новом кинотеатре...

Для полной и научной характеристики состояния нашего общего кинохозяйства необходимы усилия специально созданной комиссии с привлечением Союза кинематографистов и специалистов из НИКФИ. Заодно неплохо бы проверить и главный кинозал Дома кинематографистов, где нередко бываю свидетелем нерезкого изображения на экране.

Просматривая рабочий материал совместной советско-шведской картины «Мио, мой Мио» в разных

залах киностудии им. М. Горького и Ялтинской студии, мы столкнулись с тем, что кинозалы резко отличались по освещенности, яркости и цветности экранов. Этот же материал по «Мио» мы смотрели и в разных залах Стокгольма и Лондона — и там качество кинопоказа было одинаковым: равномерная яркость и резкость по всему полю экрана. И уровни освещенности экрана были выше, чем того требует ГОСТ. Поэтому хочется спросить: не пора ли пересмотреть наши нормативы в сторону приближения к требованиям мирового экрана?

При печатании контрольной копии «Мио, мой Мио» в лондонской лаборатории «Техниколор» я обратил внимание на один любопытный факт: у цветоустановщика в его рабочем кабинете стояло два кинопроектора, и на них вручную прокручивались с проекцией на параллельные экраны и останавливались кадры находящегося в работе фильма. Цветовая температура проекторов была сбалансирована под цветовую температуру контрольного кинозала. Меня очень удивило, как практически используется столь архаичное оборудование. И это при столь высокой насыщенности кинолаборатории «Техниколор» всевозможной электронной аппаратурой! И вновь хотелось бы спросить: почему бы не помочь нашим цветоустановщикам внедрить такой проекционный визуальный контроль цвета, чтобы быстрее и качественней печатать контрольную копию фильма?

В своем письме вы (Черкасов и Гилев) приводите много ГОСТов и ТУ, но к сожалению, множество нормативных документов-инструкций не улучшает качество киноматериалов и фильмокопий. Даже если копия фильма соответствует ГОСТАм и ТУ, а в кинотеатре ее показывают нерезко, на плохой кинопроекционной аппаратуре, что же увидит зритель, которого мы заманили в кинотеатр?

О низком качестве отечественных пленок уже написано много... Сколько мы бракуем материала в ОТК киностудий? Брака много! Много его из-за некачественных кинопленок, киноаппаратуры. Но брак браку рознь. Как правило, инспекторы ОТК стоят на защите ведомственных интересов, а не государственных. Сколько приходится переснимать из-за незначительного брака,

который не влияет на визуальное восприятие фильма, еще даже неизвестного по его художественным достоинствам, будущего тиража и интереса к нему у зрителя... И сколько же мы видим такого «брака» в хороших иностранных фильмах всемирно известных кинокомпаний! Это и незначительная нерезкость, межкадровые соринки, микрофон в кадре и другие небольшие дефекты, которые, как правило, не замечаются зрителем, а фильмы получают «Оскары» и другие награды престижных кинофестивалей. Наши же съемочные группы такой брак переснимают, расходуя значительные суммы, на которые можно было бы снять несколько фильмов! Зачем? И когда же будут пересмотрены нормативные документы, регламентирующие работу ОТК?

На картине «Мио, мой Мио» обработка и печать позитива производилась в лондонской лаборатории «Техниколор». У меня сохранились паспорта цветообработки (для оператора). Снимали камерой «Аррифлекс», какая имеется и на студии Горького. Сняли и проявили за съемочный период 35 тыс. м пленки «Кодак» — и не было ни метра брака. Уверен, что если бы этот же самый материал был просмотрен — проверен нашим ОТК, неминуемо был бы зафиксирован какой-нибудь вид брака и не обошлось бы без пересъемки...

В зале ОТК лаборатории «Техниколор» рабочий позитив смотрит один инспектор на двух экранах методом ускоренного показа пленки. Копии с контратипа, с которого печатался тираж фильма на шведском и английском языках, были отличного качества. С оригинального негатива было отпечатано три копии. А наш тираж «Мио», напечатанный с такого же контратипа, изготовленного в «Техниколор», значительно уступал в качестве цветопередачи и чистоты копии. Вот бы сравнить обе копии, их и нашу, и разобраться, почему такое может быть! Одно «почему» ясно с самого начала: это позитивная пленка «Кодак» воссоздала качество, заложенное в негативе в первом случае, а во втором — РС-7 «ОРВО» в лучшем случае или плохое качество ЦП-8; остальные причины скрыты в технологии кинообработки.

Подобно режиссеру С. Соловьеву, рассказавшему о том, как ко-

пирфабрика не принимала фильмы «Чужая белая и рябая» и «Асса», снятые нашими ведущими кинооператорами Ю. Клименко и П. Лебешевым, пока решительно не вмешалось Техуправление Госкино ССР, пока В. Л. Трусько не стукнул кулаком по столу, до тех пор не был изготовлен качественный контратип. Я тоже был в ситуации, когда на копирфабрике не принимали «Мольбу» из-за того, что половина фильма была снята на контрастной пленке «Микрат-300».

Когда в зале Госкино нам с режиссером Т. Абуладзе показали тот пробный ролик, сделанный на копирфабрике, который «не контратипируется», мы увидели на экране качественное изображение — идеально белое и черное. Именно такого мы с таким трудом добивались в оригинале. И когда мы в один голос сказали: «Это то, что нам нужно для «Мольбы»!» — работники копирфабрики развели руками и ответили: «Если это нравится режиссеру и оператору, будем делать тираж». Сделали 99 копий в 1968 г.

Были сложности и с «Аленьким цветочком». Широкоэкранную копию не тиражировали на 16-мм пленку из-за того, что картина была снята на спектрозональной двухслойной пленке СН-6. Эта пленка была необходима для создания сказочной атмосферы. Кстати, эту же пленку я заказывал для широкоформатной картины «Через тернии к звездам» — и она была успешно использована для воссоздания фактуры экологически истощенной планеты и съемок в воде бассейна «под космическую невесомость».

Фильм «Дом с привидениями» нас принудительно заставили снимать в широкоэкранном варианте, поскольку в том объединении, где запускался фильм, лимит на обычный экран был выбран. Не помогло и обращение дирекции студии в Госкино. Картина снималась на отечественной пленке с использованием нашей оптики. А ведь любому грамотному в фототехнике специалисту известно, что чем больше увеличиваем изображение на экране, а тем более сжимаем — разжимаем (анаморфируем и дезанаморфируем), тем больше увеличенный кинокадр теряет качество.

На пленках «Кодак» или «Фуджи» изображение выдерживает такое «насилие» за счет своей мелкозернистости. На наших же плен-

ках при анаморфировании и контратипировании зритель в кинотеатре на увеличенном до огромных размеров изображении на общих планах не узнает актеров из-за общей размытости, нерезкости, зернистости и пограничных контрастов. Сколько раз мне приходилось быть свидетелем таких «художеств»!

Широкоугольный широкоэкранный объектив F-35 мм, 35-БАС-27 имеет такую большую бочкообразную дисторсию, что наши будничные современные интерьеры выглядят на экране, как эллипсообразные космические корабли из фантастических фильмов. Кто же конструировал этот «сверхсовременный» объектив и для каких видов съемки, если им нельзя снять ровные двери, окна и другие элементы, составляющие композицию кадра? Кстати, предыдущий, старый 35-БАС-10 не имел таких недостатков. К сожалению, отечественная съемочная оптика не может конкурировать с цейссовской «Оптон» и американской «Панавижн».

Зачем же заставлять снимать заведомо неполноценную в конечном результате продукцию?! Только из-за того, что у нас много широкоэкраных кинотеатров?! Можно было бы воспринять это как конкуренцию с малым телевизионным экраном, но альтернативой должно быть качество экранного цвета и звука. А когда дома зритель видит и слышит на бытовом телевизоре качественное изображение цветной «картинки» лучше, чем в зале кинотеатра, чем же мы будем привлекать зрителя в кинотеатр, каким качественным кинозрелищем? Возможно, как-то стабилизировать экранную политику поможет недавно принятое решение Госкино о сокращении производства широкоэкраных фильмов.

Существуют авторские права у писателей, композиторов, художников. Почему же композиция кадра не защищена от произвола кинокопировщиков? Сейчас можно менять формат кадра при переводе широкоформатного 70-мм изображения в широкоэкранное и обычное. Почему нельзя оставлять те же соотношения сторон кадра (ши-

рокоформатного 1:2 и широкоэкранного 1:2,2) при переводе в другие форматы, оставлять черное поле сверху и снизу напечатанного кадра?

Тогда зритель видел бы подлинную авторскую композицию, а не «выжимки» из нее, которыми нас обычно угощает телевидение, показывая широкоэкранные фильмы и при этом значительно подрезая кадр сверху и снизу, справа и слева, бесцеремонно обрезая головы актерам, творя таким образом полуграмотную «безголовую» телекомпозицию. Такое ужасающее впечатление я всегда испытывал, когда показывали по телевидению снятые мною широкоэкранные фильмы «Прошу слова», «Мольба», «Аленький цветочек», выкопировку из 70-мм формата «Звезда и Смерть Хоакина Мурьеты».

А с работниками кинопромышленности, кинофикации и кинопроката у меня всегда были хорошие и деловые отношения — и с сотрудниками Техуправления Госкино, со многими работниками НИКФИ и Союзхимфотопрома. И я всегда находил понимание у руководства НПО «Свема». Там всегда изыскивали возможность «поливать» нужную мне пленку, несмотря на объективные трудности и устаревшее оборудование фабрики.

Но разве можно всерьез вести диалог с копирфабрикой после публикации в 1988 г. в газете «Советская культура» коллективного письма? В этом письме работники копирфабрики обвиняют операторов в плохом качестве исходных материалов, прекрасно зная, на какой пленке мы снимаем. Это все равно, что обвинять наших кинозрителей в том, что они не адаптируются к плохим копиям и плохому звуку наших фильмокопий. Ведь зрители не знают и не должны знать, что качество пленки «Кодак» обеспечивается 450 контрольными операциями от входного контроля сырья до выхода готовой продукции. А сколько же у нашего пленочного и копировального производства контрольных операций? Регламентирующих же инструкций, ГОСТов и ОСТов больше, чем у фирмы «Кодак» контрольных операций.

Я мог бы еще вспомнить многие наши киноболезни, их предсторожно; тем более что немало было уже высказано по этим «кровоточащим» вопросам. Хочу адресовать вас к этим публикациям.

Журнал «Техника кино и телевидения», 1987, № 12 — М. М. Щедринский «Качество изображения кинофильмов и метрология».

М. М. Щедринский. «Не только пленка». — ТКТ, 1988, № 11.

К. Э. Разлогов, С. А. Соловьев. «Дискуссия была очень полезна». — ТКТ, 1988, № 12.

В качестве информации хочу сообщить, что несмотря на нестабильное качество наших пленок, мне четырежды вручали дипломы Всесоюзного конкурса за лучшее использование отечественной цветной негативной кинопленки в фильмах: «Аленький цветочек», «Звезда и Смерть Хоакина Мурьеты», «Вера, Надежда, Любовь», «Дом с привидениями». А вообще очень хотелось бы, чтобы в нашей стране холодная вода во всех кранах была справа, а горячая слева, чтобы понапрасну не крутить краны, когда нужна горячая вода...

Р. С. 25.01.89 на студии им. М. Горького оператор-постановщик А. Пашкевич показывал операторскому бюро свою работу в широкоэкранной картине «Стукач». Как выяснилось во время просмотра, картина была напечатана с контратипа на Казанской студии хроникально-документальных фильмов. Почему не на копирфабрике? Качество копии № 2, как значилось на коробках, было ужасающим, хотя большинство эпизодов фильма снято на пленке «Фуджи». Оператор был в полном «нокауте». На этот раз телеграмму в высокие инстанции не посыпали. А надо бы. И что же? Снова будем отрывать людей от работы, создавать комиссию из высококвалифицированных специалистов, сравнивать на параллельных экранах контратипную копию с контрольной и снова писать ведомственные ответы?

оператор-постановщик
А. АНТИПЕНКО,
заслуженный деятель
искусств РСФСР



Композитные или совместные?

С 1 января 1990 г. вступит в действие новый стандарт «Телевидение вещательное. Термины и определения», который заменит одноименной ГОСТ 21879—76. Его внедрение явится значительным шагом вперед, поскольку он охватывает большее число терминов (210 вместо 140 в нынешнем ГОСТе) и дает более правильные определения многих понятий. Уродовавшие язык канцеляризмы «телевизор черно-белого изображения», «телевизор цветного изображения» заменены на общепринятые простые термины «черно-белый телевизор», «цветной телевизор». Вместо «видеоконтрольное устройство» и «видеопросмотровое устройство» будем писать теперь «видеомонитор» или просто «монитор». Введен в ГОСТ совершенно необходимый термин «видеосигнал». Извъяты так и не получившие употребления названия «исходный сигнал яркости», «исходный сигнал основного цвета». Можно назвать и другие полезные новшества. Вместе с тем в связи со сжатыми плановыми сроками подготовки проекта не все разногласия по нему были должным образом рассмотрены, вследствие чего в принятом проекте имеется, по моему мнению, ряд недостатков.

Так, в ГОСТ не включен термин «Телевизионный журналистский комплекс (ТЖК)», хотя эта аббревиатура стала теперь одним из самых ходовых слов в телевидении. Введен термин «Передвижная телевизионная станция (ПТС)», но не введен термин «Репортажная телевизионная станция (РТС)», и для ПТС дано столь общее определение, что оно включило в себя и понятие РТС. При этом утрачено различие этих понятий, которое было четко введено еще в ГОСТ 19871—74: РТС может вести передачу в движении, а ПТС — только со стоянки. И, наконец, основное. Следовало бы внести в стандарт термины «компонентный видеосигнал» и «композитный видеосигнал», которые пришли к нам из англоязычной литературы и уже широко используются в статьях, книгах, технических условиях, технических заданиях и т. п.

Компонентные видеосигналы — это раздельно передаваемые яркостный и цветоразностные сигна-

лы или видеосигналы основных цветов.

Композитный видеосигнал можно определить как полный цветовой видеосигнал, в котором сигнал цветности передается в спектре сигнала яркости путем частотного уплотнения. Сейчас термин, отвечающий такому определению или любому другому определению сигналов СЕКАМ, ПАЛ или НТСЦ, в стандартах отсутствует. Необходимость в таком термине проявилась, в частности, в том, что в качестве него стали широко использовать термин «полный видеосигнал», вкладывая в определение «полный» именно понятие цветового кодирования СЕКАМ (ПАЛ, НТСЦ). Однако, как по старому ГОСТу 21879—76, так и по новому определение «полный» означает лишь наличие в видеосигнале синхроимпульсов. Вот типичный пример: «Передача компонентных сигналов цветного телевидения (вместо полного телевизионного сигнала) обеспечивает значительное повышение качества передаваемого изображения» — журнал «Радио и Телевидение» (ОИРТ), 1987, № 4, с. 45. Здесь вместо «полного» правильнее написать «композитного».

В ряде статей вместо «компо-

нентные» и «композитный» используются термины «раздельные» и «совместный». На мой взгляд, они непригодны, так как имеют в русском языке свой привычный смысл, мешающий воспринимать их как технические термины узкого значения. Например, фразы: «Фирмы США и Канады используют передачу совместных сигналов» или «Совместные сигналы систем НТСЦ и ПАЛ подвержены дифференциальнымискажениям» понимаются неправильно или неоднозначно, но если заменить в них «совместные» на «композитные», то все встает на место. Вслед за «компонентными сигналами» появились термины «компонентный видеотракт», «компонентная аппаратная», а также «двуихкомпонентный видеотракт», «трехкомпонентный видеотракт», которые нельзя было бы образовать с прилагательным «раздельный».

Прямое заимствование иностранных терминов так же старо, как и сам язык, оно обогащает и уточняет язык. Мы говорим «микшер», а не «смеситель», «компьютер», а не «вычислитель» и т. п. Пора узаконить и термины «компонентный» и «композитный».

ПЕВЗНЕР Б. М.

Журнал распространяется только по подписке.
Подписная цена на год 8 р. 40 к.
Индекс журнала в каталоге «Союзпечати» 70775.

ЖУРНАЛ ПЕРЕВОДИТСЯ НА АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК
КОМПАНИЕЙ S/P SCRIPTA PUBLISHING COMPANY
ПОД НАЗВАНИЕМ
TELECOMMUNICATIONS AND RADIO ENGINEERING.

■ Справки по телефону: 921-48-37.

УДК 778.53.001.4+791.44.022.001.4

Киносъемочная техника: стадия испытаний

А. П. БАРСУКОВ

Газета «Социалистическая индустрия» от 26 февраля 1987 г. поместила репортаж из Государственного испытательного центра по бытовым нагревательным приборам. Электроодеяла, вафельницы, шашлычницы, кипятильники, камни, кастрюли, печи, сковородки, щипцы для завивки волос — «100 заводов ежегодно привозят в центр 400 изделий для контрольных проверок... За всю историю центра ни один опытный образец не выдержал проверки с первого предъявления.» Транспортировочный стенд непрерывно в течение 36 мин имитирует тряску и качку. Каждый прибор проверяется по 20—30 параметрам. Шашлычница, например, мокнет в камере влажности двое суток, а потом сразу попадает под напряжение более 1000 В. Затем ее морозят в холодильнике при температуре —50 °С. Одним словом, проигрываются любые ситуации, даже самые маловероятные. Не в этом ли кроется причина того, что наши электроутюги и т. п. (в отличие от нашей киносъемочной техники — КСТ) тоннами вывозили за границу?

Сейчас трудно установить, когда в нашем языке образовалось словосочетание «капризная техника». Если понимать это выражение буквально, то очевидна его абсурдность, ибо что вообще означает «капризная»? Каприз — это когда ребенок не хочет манную кашу есть. А то, что с нашей КСТ в процессе эксплуатации сегодня нянчатся сотни ремонтников свидетельствует исключительно о ее недостаточно высоком качестве. Архимедовым рычагом, способным резко улучшить это качество, как мы уже говорили, сможет послужить только тщательно продуманная система испытаний. Чтобы отчетливо представлять, о чем идет речь, обратимся к определению понятия «испытания», которое дает Политехнический словарь:

«ИСПЫТАНИЯ МАШИН —

экспериментальное определение конструктивных и эксплуатационных свойств машин для выявления их соответствия техническим требованиям или для опытного изучения процессов, происходящих в машинах. Различают И. м.: лабораторные, заводские, эксплуатационные (промышленные, войсковые), ходовые, летние, дорожные и др. По назначению И. м. могут быть: приемно-сдаточными, контрольными, исследовательскими и др. Особое внимание при И. м. уделяется испытаниям на надежность. Общими для всех отраслей машиностроения являются И. м. новых конструкций, проводимые на моделях или натуральных образцах (натуры испытания), И. м. серийного производства, научно-исследовательские И. м.»

Определение приводится полностью специально для того, чтобы было видно — в нем нет ни слова о том, что в ходе испытаний должны устраиваться последствия забывчивости или невнимательности разработчиков (о чем говорилось в нашем предыдущем материале). А вот надежности действительно уделяется особое внимание, потому что это прежде всего экономический фактор. Экономика здесь определяется таким показателем, как «гарантийный срок» — реальным воплощением в жизнь формулы «время — деньги». Понятие «гарантийный срок» имеет два значения: во-первых, это срок, в течение которого покупатель может предъявить претензии поставщику по поводу скрытых недостатков продукции. Во-вторых — срок, в течение которого изготовитель обеспечивает стабильность качеств, показателей изделия.

О первом значении понятия потребитель предпочел бы никогда не знать. Его больше интересует второе значение, т. е. чтобы аппарат работал и с ним не было никаких проблем. Но если взять первое и

второе значения в совокупности, то станет ясно, что при здоровом состоянии экономики и потребителю, и поставщику выгоднее, если гарантийный срок будет длиннее. (Естественно, это не те один — два года, которые сейчас берутся с потолка). Чтобы этого добиться, необходимо жестче контролировать как качество разработки, так и качество промышленного производства. И сегодня уже никто не станет спорить то, что мнимая экономия на испытаниях обходится потом во много раз дороже. Но чтобы не впасть в академизм, утверждая это, приведем мнения людей, являющихся бесспорными авторитетами в обсуждаемом вопросе.

Директор завода «Москинап» А. Г. Полываный: «Одним из главных этапов создания новой кинотехники, повышения ее качества и надежности в эксплуатации является проведение испытаний первых опытных образцов. Только результаты испытаний могут подтвердить правильность теоретических, конструкторских и технологических решений, и только они могут дать право на существование вновь разработанного кинотехнического оборудования. Однако традиционно установленная схема («порядок») проведения НИОКР и завершающей ее фазы испытания в значительной мере не достигает цели. Например, разработанные Московским конструкторским бюро киноаппаратуры (МКБК) программы приемочных испытаний на киносъемочный аппарат (КСА) 9КСН-2М и 7КСР, штативы 6ШКС и 7ШКС не отражают полного объема испытаний, предусмотренных ГОСТ 2.106 — 68 и ГОСТ 15001 — 73.

(А. П. Барсуков: Характерно, что именно по поводу штативов 6ШКС и 7ШКС представитель киностудии «Центрнаучфильм», если помните, выражал сомнение по поводу того, каковы они окажутся в серийном производстве. Это еще раз свиде-

тельствует о необходимости комплексного подхода к проблеме).

Не конкретизируются и не определяются показатели качества и надежности, не указываются методы и проверяемые параметры на этапах испытаний. Не введены в практику испытания на ресурс и на отказ с последующим анализом технического состояния изделия. Повышение надежности КСТ в эксплуатации требует в кратчайший срок создать непосредственно в МКБК испытательную базу и оснастить ее современным оборудованием и контрольными приборами, внести в нормативно-техническую документацию (НТД) дополнительные требования по отработке опытных образцов и серийно выпускаемых изделий. Недостаточность изначальных требований в НТД и выполнения их, подтвержденная испытаниями, образует трудности выпуска заводом серийных изделий. Как правило, изготовление первой промышленной серии (ППС) выявляет множество конструкторских ошибок, на исправление которых требуются дополнительные расходы. При этом завод оказывается в трудном положении с выполнением договорных поставок и плана товарной продукции».

Товарная продукция — это КСТ, покупаемая потребителем, и у потребителя, естественно, тоже есть собственное мнение относительно испытаний техники, с которой приходится работать (конечно, под соответствующим углом зрения). Вот что сказал исполняющий обязанности начальника цеха съемочной техники (ЦСТ) киностудии «Центрнаучфильм» В. А. Пирогов: «Различают два типа замечаний по испытаниям опытных образцов. К первому типу можно отнести явные недочеты, связанные с незнанием технологических нюансов эксплуатации, с невнимательным отношением к антропологическим и психофизическим характеристикам человека, с необоснованными и непроверенными техническими решениями. Например, при испытании пакетового сетевого привода, разработанного МКБК, один из замеченных недостатков был наиболее характерным. В ТЗ был занесен пункт о необходимости ручного проворота привода. Конструкторы выполнили этот пункт, но вместе с механизмом КСА прокручивался и многоступенчатый редуктор электродвигателя, и зарядке лентопротяжного

тракта аппарата на ручке не чувствовалось сопротивление межперфорационной перемычки, что не только не обеспечивало сохранность кинопленки, но и сильно раздражало кинооператора перед кропотливой, обычно долгостоящей пакетовой съемкой. Всех этих недочетов избежать нельзя — они закономерны. Без приобретения опыта, без испытаний множества технических решений, без накопления методик технологии изготовления нельзя и предположить, что будет создано нечто удачное. Поэтому «провалы» массового внедрения целой серии КСА закономерны. Вспомним базовые модели КСА, освоенные заводом «Москинап» в 80-е годы: ЗКСР, 4КСР, 5КСН, 9КСН, к сожалению, многие из них уже имеют приставку «2М», т. е. почти ежегодно осваивалась новая модель. Естественно, это сказалось на конструкторском и технологическом качестве. На технологическом — потому что завод «трясло» от ежегодно внедряемых моделей. На конструкторском — потому что конструкторам приходилось «реанимировать» уже неперспективные на данном этапе модели. Например, объектив 35ОПФ16Э разрабатывали к уже снятому с производства аппарату ЗКСР-М и распределяли на киностудии, которые не имели этих аппаратов. Его электрическая схема соединялась с уже появившимся КСА 5КСН, но конфигурация хвостовой части ОПФ не позволяла его монтировать, что было обусловлено разным расположением обтюраторов этих моделей. Киностудии с помощью умельцев и рационализаторов использовали этот объектив на других типах КСА, но с рядом ограничений, снизивших коэффициент его использования. Но не все так мрачно. На «мертворожденных» моделях проверялись технические решения, что-то отвергалось, что-то использовалось (зубчато-ременные передачи, например), отрабатывалась технология. Характерный пример по уровню шума КСА 5КСН, 9КСН: в ППС менее материалаемый 9КСН имел такой же уровень шума, как и 5КСН, так как его выпускали позднее по освоенной заводом технологии. Если к концу 70-х годов был начат массовый выпуск модернизированного ручного КСА, основные принципы которого были заложены в конце 40-х годов, а о возможности создания синхронных КСА нового поколения мы знали

льшь на примере зарубежных фирм, то к концу 80-х годов имелся достаточный запас конструкторских и технологических решений, большой опыт создания КСА от первой линии на ватмане в КБ до опыта внедрения на киностудиях. Если учесть все наши ошибки, то в ближайшие несколько лет может произойти качественный скачок в производстве КСТ.

Ко второму типу замечаний относятся нереализованные возможности, дополнительные функции (помимо указанных в ТЗ), заложенные в любой новой перспективной конструкции. Это отчетливо проявилось после испытаний КСА 7КСР — дальнейшая работа по реализации заложенных в КСА основных идей не «выливается» в прибавление буквы «М» к названию, а идет в направлении создания новых КСА, удовлетворяющих разнообразным запросам потребителей — киностудий (при большой степени унификации). Сейчас на базе КСА 7КСР создается новая линейка — это КСА 15КСР и 11КСР.

Непосредственно об испытаниях. Макетную партию надо выпускать в количестве $n+1$, где n — число макетов, необходимое для достаточно быстрых параллельных испытаний ($n+1$ — один макет, который с момента выпуска будет испытываться на надежность по полной программе с обкаткой на вибростендах в условиях повышенной влажности и т. п. — до этапа разрушения образца). Чем отличаются испытания стендовые от реальных, на съемочной площадке? Возьмем влажность: одно дело «химически чистая влажность», а совсем другое — влажность морской воды, имеющей различный химический состав. То есть, если с одной стороны, нельзя однозначно смоделировать условия реальных съемок, то с другой — нельзя требовать методических лабораторных испытаний от киностудий.

Испытания опытных образцов не должны также рассматриваться отдельно от того обстоятельства, что техника кинопроизводства развивается в условиях диктата производителя («Москинап» — КСТ, Одесский «Кинап» — монтажные столы, а оптику выпускает ЛОМО — организация, вообще не входящая в систему Госкино). Попытки конкуренции отдельных кооперативов, на мой взгляд, нельзя даже серьезно рассматривать. Поэтому нужно

принять экстренные меры для создания диктата потребителя в фильнопроизводстве. На этапе испытаний опытных образцов это может выглядеть так. Необходимо иметь программу испытаний с участием не менее четырех киностудий, которые испытывают опытный образец по полной программе (срок нахождения образца на студии — не менее одного месяца), при этом надо провести информативные демонстрирования на других студиях. Со всех киностудий после испытаний собираются отзывы следующего содержания: общая оценка образца; требуемые изменения конструкции; пожелания по изменению конструкции, вопросы аксессуаров, перспективы развития; отзывы о технической документации.

После окончания испытаний и сбора отзывов должно происходить общее обсуждение, к началу которого разработчик должен иметь обоснованные ответы на каждый пункт отзывов киностудий. Одну из киностудий можно сделать базовой с правом «вето» в случае возникновения разногласий по предложенным изменениям в опытном образце. После положительного решения по опытному образцу он передается изготовителю. Все дальнейшие изменения, вносящие любые отличия между опытным образцом и серийной продукцией (замена материалов, изменения в документации, комплектации и т. д.) должны в обязательном порядке в письменном виде согласовываться со всеми киностудиями, на которых происходили испытания. Несколько замечаний, касающихся испытаний — в них обычно не отражаются вопросы надежности и ее ресурса, разработки регламента профилактики и ремонтопригодности конструкции, существует боязнь открыто заявить о побочных явлениях, тормозящих ее внедрение, но в общем не относящихся к оценке непосредственно конструкции.

Об этапе оценки конструкции. Характерная ошибка этого этапа — определенная элитарность и некоторая некомпетентность круга лиц, определяющих дальнейшую судьбу изделия. Я ни в коей мере не отрицаю необходимости и присутствия кинооператора в течение всего периода разработки и внедрения КСТ, но почему именно оператор, обычно не имеющий высшего технического образования, у нас имеет моральное право судить не только о

потребительских свойствах конструкции, но и навязывать технические решения, при этом не неся никакой ответственности за конечный результат?

Комиссия по испытаниям опытных образцов должна быть постоянной и действовать от ТЗ до ППС. В нее должны входить следующие представители: от администрации студий (на уровне главного инженера), от цехов-эксплуатационников, от творческих профессий, от разработчиков, от потенциальных изготовителей, от ПГУ Госкино ССР. Возможно, ход работы комиссии будет освещаться на страницах журнала (естественно, с соблюдением мер предосторожности от нежелательной утечки информации).

Маленький психологический момент. Поставьте себя на место солидного, маститого кинооператора, который уже устал от бесконечной беготни за дефицитной аппаратурой, от забот по изготавлению всевозможных приспособлений, но работающего в мощной группе, которая способна через руководство «выбить» последние модели КСА «Арифлекс БЛ», объектива «Кук-Варотал», осветительного прибора «Кобальт», захлопковского штатива, магнитофона «Награ» и т. п. — т. е. у вас есть все для нормальной работы. Исходя из каких соображений вы будете трястить свои нервы на проблемы отечественной техники? А ведь именно вас в первую очередь будут спрашивать: «Нужен ли советский «Арифлекс»? Ваша первая реакция: «Да куда нам!» и махнете рукой. У вас заведомо отрицательная реакция на любую отечественную конструкцию, не говоря уже о трезвой оценке перспективности модели.»

В связи с вышеизложенным представляют интерес предложения по испытаниям опытных образцов КСТ, высказанные главным инженером киностудии «Киевнаучфильм» А. И. Глазманом, главным конструктором Московского конструкторского бюро киноаппаратуры В. Ф. Гордеевым и кинооператорами Центральной студии документальных фильмов В. В. Доброницким и С. И. Кондаковым.

А. И. ГЛАЗМАН

Одним из основных этапов постановки на производство новой киноаппаратуры, в значительной степе-

ни определяющим ее качество, является этап приемочных испытаний опытных образцов.

Такие испытания можно организовать в системе Госкино ССР по одному из двух вариантов: децентрализованное или централизованное. Опыт многих прошедших лет был построен на децентрализованной основе.

Децентрализованный вариант

1. Приказом Госкино ССР на основании рекомендации Техсовета определяются базовые организации (НИКФИ, киностудии или др.), которым поручается провести указанные испытания по отдельным видам кинотехники (киносъемочной, звукотехнической и т. д.).

Критериями выбора базовых организаций могут (должны) служить:

- техническая оснащенность;
- уровень компетентности ИТР;
- заинтересованность в технике отечественного производства;
- жанровая направленность фильнопроизводства (для киностудий). (Так, «Киевнаучфильм» может взять на себя обязанности по испытанию техники для специальных и мультипликационных съемок).

2. В календарных планах и сметах на разработку и постановку на производство новых изделий должны быть предусмотрены:

- время на объем испытаний;
- централизованные средства на оплату хотя бы части затрат на планируемые испытания, а при хозрасчете — все затраты;
- сумма премии испытателям (определенный процент от суммы премии разработчиков).

3. Разработка специалистами НИКФИ вместе с работниками промышленности и потребителями типовых (по видам техники) методологических рекомендаций о порядке организации, объеме и методах проведения испытаний.

Этот документ вместе с приказом Госкино ССР (пункт 1) рассыпается соответствующим базовым организациям.

4. Госкино ССР в приоритетном порядке обеспечивает базовые организации необходимой измерительной аппаратурой в соответствии с типовыми рекомендациями.

5. Накануне планируемого года Госкино ССР рассыпает базовым организациям календарный план

предстоящих у них испытаний, приказ о приемочной комиссии, а также другие показатели, указанные в пункте 2 (второй и третий).

6. Разработчик (изготовитель) опытного образца вместе с изделием направляет в базовую организацию ТЗ на разработку и договор смету — гарантию на оплату расходов по испытанию.

7. Базовая организация на испытание каждого образца новой техники издает приказ, согласно которому назначается внутренняя комиссия и устанавливаются сроки выполнения работы.

В состав комиссии, кроме технических специалистов, при испытании киносъемочной и звукотехнической аппаратуры должны входить кинооператоры или звукооператоры, рекомендованные соответственно профессиональными гильдиями Союза кинематографистов (Бюро гильдии на данной студии).

8. Базовая организация обеспечивает процесс испытаний необходимыми техническими средствами и материалами.

9. Результаты испытаний оформляются актом (отчетом) и представляются ведомственной приемочной комиссией, в составе которой, кроме представителей Госкино, должны быть и представители других организаций (киностудий).

10. Опытный образец, прошедший испытания на киностудии, желательно оставить (если необходимо, доведенный) на той же студии, чтобы иметь возможность сравнивать характеристики серийного изделия с опытным и таким образом устанавливать причины их различия.

11. Базовая организация несет ответственность за полноту и качество проведенных испытаний и выданное ею заключение на опытный образец перед Госкино СССР и творческой общественностью.

Централизованный вариант (по нему у нас опыта нет)

1. Приказом Госкино СССР создается Центр по испытаниям опытных образцов кинотехники.

2. Центр состоит из двух — трех штатных работников и представителей НИКФИ, Кинотехпрома, Совета по технике Союза кинематографистов (СК) СССР и ведущих киностудий.

3. Работа Центра осуществляется

на технической базе НИКФИ и киностудии «Мосфильм».

4. Материальное обеспечение испытаний проводится за счет смет на разработку изделий.

5. Штатные работники Центра кроме организации испытаний систематически собирают и анализируют информацию о изобретательской деятельности на объектах отрасли для внесения рекомендаций разработчикам, промышленности до начала разработок и при испытании опытных образцов.

Эксплуатационные испытания

1. Изделия ППС подлежат эксплуатационным испытаниям на различных киностудиях, в том числе один экземпляр должен поступать на базовую студию.

2. Киностудии, получившие изделия ППС, должны одновременно получать соответствующие методологические рекомендации по организации эксплуатационных испытаний и в итоге обязаны информировать завод-изготовитель о результатах этих испытаний.

3. Окончательное решение о поставке изделия на производство принимается на основании обобщения результатов всех испытаний: приемочных и эксплуатационных.

В. Ф. ГОРДЕЕВ

Испытание опытных образцов — важнейший этап работ по совершенствованию техники, поскольку ошибки, допущенные на этом этапе, приводят к ошибочности принимаемых затем решений о производстве нового изделия, к значительным потерям при изготовлении и эксплуатации. Это представляет особую опасность по отношению к изделиям операторской техники, непосредственно влияющим на творческий процесс съемки фильмов и требующих значительных временных и материальных затрат на освоение в промышленном производстве.

Поэтому основной целью проводимых испытаний образцов новой техники является объективная оценка показателей качества созданного изделия, оценка ожидаемой эффективности при будущем внедрении его в производство и эксплуатацию.

Действующая в настоящее время система проведения испытаний

опытных образцов операторской техники осуществляется по традиционной схеме (лабораторные испытания в КБ или НИКФИ, затем экспериментальные испытания на киностудии) при практическом отсутствии стимулирующих факторов и даже без необходимой формализации обязанностей каждого из участников этих испытаний.

Такая система может приводить к потерям качества испытаний, поскольку в этой схеме отсутствует главное звено — организация, ответственная за конечный результат; не только ответственная, но и заинтересованная в полноте проводимых испытаний и объективности выносимых оценок, располагающая требуемыми полномочиями и возможностями для достижения конечного результата.

Ошибочно было бы рассчитывать на объективность разработчика при проведении испытаний, так как в сегодняшних условиях он заинтересован только в положительной оценке нового изделия при всех обстоятельствах. Киностудия также не может взять на себя головные функции из-за отсутствия необходимых условий для всесторонних испытаний и действенных факторов, которые заставляют выполнять эту сложную миссию в полном объеме.

Естественно, что в настоящее время наибольшей объективности следует ожидать от испытаний, проводимых заказчиком данного изделия, т. е. организацией (или ведомством), определившей основные задачи для разработчика и финансирующей разработку ради обеспечения интересов потребителя.

Только в будущем по мере развития финансовой самостоятельности организаций, осуществляющих разработку, когда новое изделие можно будет создавать по инициативе и с финансовым обеспечением разработчика, а не по требованию заказчика, испытания опытных образцов приобретут требуемые для разработчика стимулы; это исключит необходимость контроля достоверности проводимых испытаний со стороны заказчика и потребителя.

Наиболее целесообразным решением настоящей задачи для изделий операторской техники, очевидно, является создание Отраслевого испытательного центра. Такой

центр можно организовать при НИКФИ или при одной из центральных киностудий как хозрасчетное подразделение, подотчетное Госкино СССР или кинематографической общественности в лице соответствующего органа СК СССР.

Этот Центр должен располагать квалифицированными инженерами и другими специалистами, имеющими опыт практической эксплуатации операторской техники. В составе испытателей обязательно будут представлены основные виды специальностей из студийного персонала, эксплуатирующего и обслуживающего операторскую технику (например, кинооператор, ассистент, механик) для всесторонней оценки испытываемого изделия.

Испытатели перед началом работы должны под руководством разработчика подробно ознакомиться с особенностями поступающего к ним изделия, а также тщательно изучить условия и специфику технологических приемов и процессов, для обеспечения которых предназначается испытываемое изделие.

Целесообразно к испытаниям сложных и особо ответственных изделий (например, КСА) привлекать дублирующий состав испытателей, что позволит уплотнить время за счет введения дополнительной рабочей смены при испытаниях и снизить вероятность субъективизма при итоговой оценке изделия. Для этого нет необходимости иметь в Центре постоянный увеличенный состав сотрудников. К испытаниям могут привлекаться в установленном порядке опытные специалисты из киностудий, полномочия которых в качестве испытателей (профессиональная компетентность и объективность) подтверждены рекомендациями киностудий или СК СССР.

Испытания должны проводиться по программе, согласованной с разработчиком изделия и основным потребителем. Нежелательно совмещать испытания с рабочими съемками при производстве пановых картин, так как это может привести к потерям основных целей испытаний.

Организационные формы испытаний новой техники могут быть различными, но при этом обязательно должны соблюдаться условия, гарантирующие компетентность, объективность и ответствен-

ность органа, осуществляющего эти испытания.

При испытаниях опытных образцов не следует опасаться некоторого увеличения финансовых затрат, поскольку такие затраты позволяют избежать значительно больших экономических, временных и моральных потерь на последующих стадиях производства и эксплуатации кинотехники.

В. В. ДОБРОНИЦКИЙ

Практика создания в нашей стране новой КСТ показала, что даже самые компетентные приемочные комиссии не могут определить судьбу очередного образца, спроектированного в КБ.

За примерами далеко ходить не надо — 5КСН легкий (по сравнению с предыдущей «Дружбой») синхронный аппарат был рекомендован к серийному производству, но так и не был признан на киностудиях. Большие надежды подавал ЗКСР, но сложная конструкция этого аппарата не позволила заводу освоить его производство на необходимом уровне качества. А вот КР1М не был рекомендован к производству, однако изготовленные образцы показали высокую надежность и уже не один год эксплуатируются на студии наравне с «Арифлексами»... Думается, что такие ошибки мы допускать не вправе, и во многом здесь может помочь новый подход к испытаниям опытных образцов.

Весь цикл проверки можно разбить на три этапа:

- лабораторные испытания в КБ;
- производственные испытания на студиях;
- ресурсные испытания в КБ.

Результаты, полученные в ходе этих работ, должны фиксироваться в журнале, ни одна мелочь, ни отказ, появление брака не должны остаться незамеченными.

Особое внимание следует обратить на отношение к работе испытателей. Не секрет, что после передачи аппарата на киностудии, обнаруживается масса неустранимых дефектов, которые должны быть выявлены еще на стадии лабораторных испытаний. Здесь необходима разработка точных всеобъемлющих программ каждого этапа испытаний и заинтересованность всех, кто непосредственно их проводит.

Заглядывая в недалекое будущее и учитывая хозрасчетные отношения, реальным становится заключение договоров на проведение испытаний на киностудиях с конкретными лицами, с соответствующей оплатой и ответственностью испытателей. Кто же должен участвовать в этих испытаниях. Безусловно, главная фигура там — кинооператор. Маленькое сравнение: в «Аэрофлоте» много первоклассных пилотов, ежедневно перевозящих тысячи людей, однако летчики-испытатели — это особая профессия! Нечто подобное и в кино.

Далеко не каждый оператор способен грамотно оценить только что родившийся КСА или объектив. Техническая грамотность, кругозор, объективность, возможность широко мыслить, обобщать и анализировать, одним словом профессионализм, интуиция, компетентность — вот неполный перечень качеств, необходимых оператору-испытателю! На киностудиях таких не много и наша задача привлекать их к этой работе.

Кроме оператора в испытаниях на студии участвуют представитель КБ, начальник ЦСТ, ассистент оператора или супртехник. Ремонтопригодность изделия должны оценивать мастера ЦСТ.

Помимо предложенной КБ программы, кинооператор должен иметь возможность провести весь круг проверок работоспособности КСА в различных условиях, которые кажутся ему необходимыми. При этом обязательна работа в условиях реальных съемок фильмов разной тематики. Желательна работа с КСА других операторов, но окончательные выводы и рекомендации должны делать непосредственные участники испытаний.

Процесс испытаний длительный, не менее полугода, и то при условии обеспечения всевозможных их вариантов. Необходимо выделить на эти цели достаточное количество кинопленки разных типов, в том числе и импортной. После завершения производственных испытаний составляется акт с учетом всех выявленных замечаний.

Испытания на ресурс надежности фактически начинаются со дня лабораторных испытаний, а их наиболее активная фаза — после завершения производственных испытаний на киностудии. Цель их — определить периодичность регламентных работ, их объем,

необходимость замены узлов и т. п. Эта проверка идет до полного износа механизма. КСА проверяется не только в обычном режиме, но и в режимах повышенных нагрузок, низких температур и т. п. Программа этих испытаний должна согласовываться со студией и должна быть приближена к условиям нормальной и экстремальной эксплуатации.

В последние годы НИКФИ недостаточно активно участвовал в разработках новой аппаратуры, в том числе и в ее испытаниях. Думается, что активная помощь сотрудников института в этой работе была бы полезна, но основа ее должна быть деловой, а не очередным бюрократическим барьером.

Самое главное в организации работ по испытаниям новой техники — это самостоятельность заказчика и изготовителя (разработчика), взаимная заинтересованность в скорейшем и качественном выполнении своих обязательств.

С. И. КОНДАКОВ

Испытания КСА, на мой взгляд, один из существенных моментов создания новой техники. Но исходя из реального состояния дел, можно сказать, что испытания — один из слабых моментов этого процесса. Известно, что никто из проводивших испытания не несет никакой реальной ответственности за качество работы и не имеет никакой реальной экономической заинтересованности в нем. Как правило, конструкторы оторваны от ежедневного хода испытаний (особенно когда киностудия и КБ находятся в разных городах). Кардинально не отработан ход испытаний. Действительно, нельзя же в условиях кинохроники провести такую работу на высоком уровне, основываясь на достаточно мрачном своде инструкций.

Мне кажется, что можно предложить такой вариант работы. Для проведения испытаний создается группа из трех человек. В нее входят: кинооператор высокого класса, ответственный из группы разработчиков и начальник ЦСТ киностудии. С указанной группой испытателей КБ заключает договор. С этого момента появляется круг людей, персонально ответственных за работу. Договор является основным документом для проведения испытаний. В него

закладываются сроки, порядок, обязанности сторон, условия оплаты. Поскольку испытания — дело ответственное (от них во многом зависит дальнейшая судьба аппаратуры), то и оплачиваться такая работа должна соразмерно заработкам участников.

Попытаюсь перечислить пункты, которые необходимо включить в договор между КБ и группой испытателей КСА (не указывая очевидные положения):

- при определении сроков испытаний обязательно предусмотреть работу с аппаратурой в зимний период. Включить в климатические испытания съемки после контрольных выдержек при предельно допустимых положительных и отрицательных температурах и максимальной влажности;

- проводить всесторонние заактивированные обследования КСА на разных этапах испытаний;

- на любой отказ аппарата в ходе испытаний составлять обязательный акт с приложением, в котором необходимо указать причины отказа;

- отказ КСА влечет за собой автоматическое увеличение сроков испытаний;

- испытывать необходимо как минимум два аппарата одновременно. Соответственно должны работать две группы испытателей;

- КСА не может считаться прошедшим испытания, если какая-либо его конструктивная часть или комплектующая деталь не прошли испытаний в полном объеме или не выдержали испытаний;

- если в ходе испытаний конструкция аппарата или его комплектующих деталей претерпевают изменения, то измененные части должны пройти испытания вместе с КСА в полном объеме;

- качество покрытия аппарата необходимо оценивать в конце испытаний как их составную часть;

- без подписи всех членов группы испытателей в акте об окончании испытаний КСА не может быть принят к производству.

После знакомства с предложениями кинооператоров по проведению испытаний могут показаться излишне резкими высказывания В. А. Пирогова в адрес представителей этой профессии в свете рассматриваемого вопроса. С одной стороны, эти слова обусловлены, безусловно, горьким опытом,

но с другой — именно кинооператор решает в первую очередь, насколько удачной получается выпускемок техника. Налицо очередное противоречие, не устранив которое нельзя плодотворно работать. И здесь весьма прогрессивную роль может сыграть созданная Гильдия кинотехников как единственная организация, которая хотя бы по формальным признакам приравнена к многочисленным Гильдиям творческих работников. В случае же, если организаторы Гильдии кинотехников окажутся способными придать ее деятельности именно творческий характер, то вместо традиционной пропасти между творческими и техническими работниками мы наконец-то увидим плоды живой работы талантливых и знающих свое дело единомышленников. Только в этом случае проблема проведения испытаний КСТ перестанет существовать.

Конечно, все мнения, которые удалось выслушать по поводу испытаний было бы сложно поместить на страницы журнала, но сосредоточить внимание на наиболее важных соображениях можно. Например, приходилось слышать о том, что приемочные испытания можно организовать подобно тому, как это сделано в оборонной промышленности, т. е. когда аппарат работает в форсированном режиме, позволяющем выявить наиболее ненадежные и быстроизнашивающиеся узлы. Трудно сказать, как принимали бы КСА там — у них наработаны свои критерии. При изготовлении изделий, работающих в космосе, идет борьба за «девятки». Скажем, если при изготовлении какой-то детали достигнута надежность 99,99 %, это значит, что из 10000 таких деталей выходит из строя только одна. Для космоса это плохо. Для космоса хорошо, когда имеется один отказ на 10 млн. деталей, т. е. надежность — 99,9999 %. То сырье, элементная база и оборудование, которыми обеспечиваются предприятия кинопромышленности в целом, в этом отношении поставили бы будущий испытательный центр в весьма щекотливое положение. Надо всерьез задуматься над тем, чтобы снабжение кинопромышленности находилось на том самом «уровне мировых стандартов», которого постоянно требуют от создателей КСТ. И не последнюю роль

в этом сыграло бы преодоление межведомственных барьеров. Для Госкино СССР договориться с другими ведомствами по поводу поставок подчас бывает очень сложно. И тем более обидно, когда встречаешь нежелание помочь в своей собственной системе. Так было и при подготовке этого во многом трудного материала.

УДК 778.53.001.76

Рационализаторские предложения киностудии «Беларусьфильм»

В период перехода на работу в условиях хозрасчета, самофинансирования и самоокупаемости перед киностудией всталась серьезнейшая проблема оснащения цехов и производственных участков такой техникой и внедрения такой технологии, которые по своим технико-экономическим параметрам соответствовали бы современным требованиям. Не для кого не секрет, что почти все оборудование и аппаратуру, выпускаемую отечественной отраслевой промышленностью, приходится дорабатывать и доводить до кондиции. И если с оснащенностью, цехов обработки пленки и звуко-техники еще можно мириться, то такие цеха, как фотоцех, пиротехнический, ДТС, цех комбинированных съемок, вообще являются «узкими» местами на киностудии. Например, в цехе комбинированных съемок почти все оборудование морально и физически устарело и в полтора и более раза отработало свой нормативный срок. Многое (примечь основное в технологическом процессе) оборудование смонтировано в комплексы с помощью работников цеха. На большинстве установок отсутствуют необходимые элементы управления. При съемках используются объекты низкого качества и с большим сроком эксплуатации. Цепь перечисления можно продолжить... Важно понять, что лишь постоянное обновление производства на основе принципиально новых технологий и техники новых поколений поможет киностудии претворить в жизнь Закон о государственном предприятии. Поэтому на киностудии «Беларусьфильм» дея-

тельно для пользы дела было важно, чтобы высказывания специалистов были независимыми друг от друга, и все с этим согласились. Кроме и. о. заведующего лабораторией киносъемочной техники НИКФИ А. В. Нисского, к которому мы тоже обратились и который поставил условие — даст материал толь-

ко после того, как ознакомится с позицией своих коллег. Что ж, классика может судить только классик, поэтому вспомним замечание В. Г. Белинского В. П. Боткину: «Ты говоришь, что стихи не обязаны выражать дух журнала, а я говорю: в таком случае и журнал не обязан печатать стихов».

тельность изобретателей и рационализаторов определена как активная действующая сила в создании и применении новых технических решений, изыскания резервов экономии ресурсов, совершенствование организационно-управленческих форм. Основной задачей БРИЗа киностудии является направление творческой инициативы новаторов производства на совершенствование техники и технологии в цехах, максимальное использование внутренних резервов производства. При разработке плана по рационализации и изобретательству БРИЗ организует широкое обсуждение с ведущими специалистами цехов и производственных участков текущих и перспективных задач производства, которые необходимо решать с помощью рационализаторов. В списке тем для рационализаторов киностудиилагаются задания по ликвидации «узких» мест на производстве (техника звукозаписи и кинопроекции, обеспечение стабилизации положения киносъемочного аппарата при съемке, совершенствование конструкции операторской техники и другие направления).

При анализе годовых тематических планов киностудии выявлено их выполнение на 70—80 %, что свидетельствует о высокой рационализаторской деятельности. Для активизации творческой деятельности рационализаторов киностудии проводятся смотры-конкурсы на лучшую постановку рационализаторской работы в цехах и на производственных участках. Рационализаторы киностудии участвовали в ежегодных смотрах-конкурсах. В постановлении президиума Бело-

русского республиканского комитета профсоюзов работников культуры, президиума Белорусского республиканского Совета ВОИР по итогам конкурса отмечалась высокая активность рационализаторов киностудии, лучшие рационализаторы награждались дипломами и денежными премиями. Так, например, в 1986 г. рационализаторы киностудии получили 12 дипломов, в 1987 г. — уже 14. Рационализаторская работа на киностудии ведется в тесном контакте с Советом ВОИР киностудии и республиканским Советом ВОИР, которые оказывают рационализаторам методическую и консультативную помощь. В 1987 г. на киностудии «Беларусьфильм» приняты и внедрены в производство 66 рационализаторских предложений. Ниже рассматриваются лучшие рационализаторские предложения, которые, на наш взгляд, могут иметь отраслевое значение.

Электронно-вычислительное устройство автономного управления перфоратором (авторы — А. А. Стешкин, В. А. Глацкевич, В. Н. Жуков)

В настоящее время цветовой паспорт для аддитивной печати перфорируется с использованием цветоанализатора «Хозелтайн». При необходимости коррекции или кодирования ряда цветных отпечатков требуется вводить в эксплуатацию всю установку. С помощью галетных переключателей для каждого из трех основных цветов подготавливается ввод информации в перфоратор. После предварительной подготовки ввода информации

переходят к работе с перфоратором. Как правило, в этом процессе заняты два человека. Алгоритм работы для паспортизации отпечатков цветоанализатором неудобен, неоперативен, требует специальных навыков и высокой квалификации оператора установки. Кроме того, перфоратор «жестко» связан с установкой и без нее не работает. Предложенное электронно-вычислительное устройство обеспечивает независимость работы перфоратора, взаимодействие с любым перфоратором, работающим в коде 1-2-4-8-16-20, достоверность информации, цифровую обработку сигналов, удобство алгоритма работы, световую индикацию, защиту от случайного набора запрещенного

кода, а также не требует специальных навыков работы и высокой квалификации работающих.

Конструктивно электронно-вычислительное устройство выполнено в виде прибора настольного типа. На лицевой панели расположены органы управления, цветовое табло устройства индикации и наборное поле (рис. 1).

Устройство программного управления мощными импульсными источниками света (авторы — А. А. Стешкин, В. А. Глацкевич, В. Н. Жуков, Е. В. Сидоренко)

В последнее время все большее внимание кинооператоров привлекают импульсные источники света

Рис. 1. Электронно-вычислительное устройство автономного управления перфоратором



Основные технические характеристики устройства

Выходной код	1-2-4-8-16-20
Способ обработки сигналов	цифровой
Способ вывода кода	параллельно-последовательный
Уровень информационных сигналов	логическая единица «1» $1,4V \leqslant «1» \leqslant 3,6V$; логический ноль «0» $«0» \leqslant 0,4V$
Интервал чисел, выбираемый для каждого значения кода паспорта	0—50
Неперфорируемые числовые значения	$\geqslant 51$
Индикация ошибки набранного кода	светодиодная
Цифровая индикация набираемого паспорта по основным цветам	с помощью светоизлучающих диодов АЛС324В
Ввод информации в соответствующие разряды основных цветов	автоматический
Ввод информации и ее корректировка для каждого из основных цветов	автономная
Защита от ошибочного перфорирования	автоматическая
Потребляемая мощность, Вт, не более	15
Напряжение питания	$10 V \pm 10\%$, 50 Гц
Масса, кг	2
Габариты, мм	$300 \times 250 \times 120$

с большой энергией вспышки, например такие, как ИФК-2000. Большая энергия вспышки необходима при натурных съемках, в частности при съемке взрывов, грозовых разрядов, пушечных выстрелов, залпов «беглого» огня и т. д. Наибольший эффект достигается при синхронизированных вспышках, т. е. когда происходит экспонирование кинопленки. Степень действия эффекта зависит от числа «засвеченных» кадров. Таким образом, необходимо устройство, которое, с одной стороны, обеспечило бы большую энергию вспышки в пределах 150—600 Дж, а с другой,— засвечивало бы требуемое число кадров на пленке при синхронизации вспышки от киносъемочного аппарата (КСА).

Для вышеперечисленных условий предложено использовать устройство программного управления мощными импульсными источниками света (рис. 2). Структурная схема этого устройства показана на рис. 3.

Устройство программного управления мощными источниками света применялось при съемке эпизодов «Бомбека Люблина» (имитация стрельбы зениток и разрывов бомб), «Гроза на переправе» (имитация молний), при создании световых эффектов от сильной бомбардировки (вспышки), в эпизоде «Штурм высотки» (для создания соответствующей атмосферы) и в эпизоде «Ночной прорыв» при съемке фильма «Переправа» (оператор-постановщик В. Спорышков). Устройство обеспечивает 100 %-ный эффект.

Портативная восьмиколесная операторская тележка облегченного типа (авторы — Б. С. Гальпер, Г. Ф. Романовский, Е. Д. Замховой, Б. Я. Бурдин)

Существующие восьмиколесные операторские тележки достаточно тяжелы, что вызывает большие затруднения при погрузочно-разгрузочных работах. Предложенная тележка выполняет все необходимые для съемок функции, при этом она легка, удобна в эксплуатации и транспортировании.

Портативная операторская тележка (рис. 4) предназначена для съемок с движения в интерьере и на натуре с использованием рельсов с шириной колеи 700 мм.

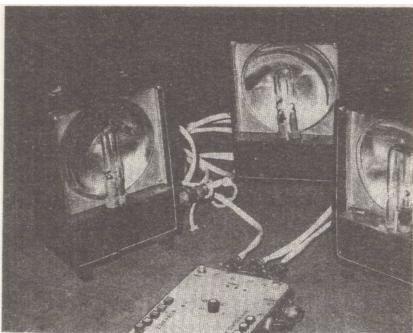


Рис. 2. Устройство программного управления мощными импульсными источниками света

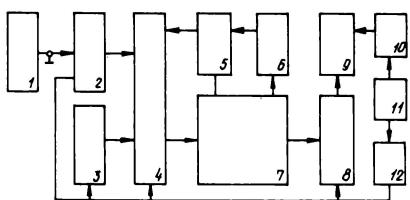
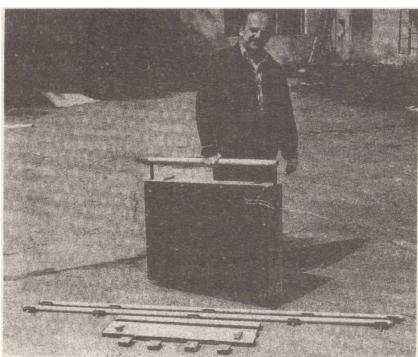


Рис. 3. Структурная схема устройства программного управления мощными импульсными источниками света:

1 — привод КСА; 2 — устройство синхронизации; 3 — генератор импульсов; 4 — ключевые элементы; 5 — блок управления; 6 — устройство обратной связи; 7, 8, 9 — соответственно арифметико-логическое, согласующе-развязывающее и исполнительное устройства; 10 — умножитель напряжения; 11 — источник питания 220 В; 12 — стабилизированный блок питания

а



в



Основные технические характеристики устройства

Напряжение питания

Режим работы

220 В ± 20 %

синхронизированный — от привода КСА; несинхронизированный — от встроенного генератора

10—30

1—16

1·2·4·8

150

600

1

до 200

Частота вспышек при несинхронизированном режиме, Гц

Программированное число вспышек при однократном режиме работы

Код задания программы и числа вспышек

Номинальная энергия первой вспышки, Дж

Максимальная энергия вспышки, Дж

Дискретность вспышек

Расстояние управления импульсными источниками, м

Платформа тележки изготовлена из коробчатого дюралюминиевого профиля, который на шарнирных петлях складывается пополам, образуя чемодан. В развернутом положении платформа фиксируется двумя стальными штангами, расположенными внутри профиля, а в сложенном — обе половины платформы скрепляются замками. В углах платформы приварены косынки с фиксирующими устройствами для установки узлов транспортировки и конусными гнездами для установки ручки в рабочем положении.

Основные технические характеристики операторской тележки

Грузоподъемность, Н	2000
Ширина колеи, мм	700
Диаметр колеса, м	100
Масса тележки, кг	45

б



Рис. 4. Портативная восьмиколесная операторская тележка облегченного типа:

а — в транспортируемом положении; б — в рабочем положении; в — расположение составных частей и элементов тележки в транспортируемом положении

Узел транспортировки — съемный. Состоит из двух опорных обрезиненных роликов, вращающихся на подшипниках качения вокруг неподвижной ступицы. На ступицах опорных колес установлены кронштейны с придерживающими роликами, которые удерживают тележку на рельсах. Использование цилиндрического колеса, имеющего при движении по трубчатому рельсу контакт практически по одной линии, обеспечивает плавность хода как на прямых, так и закругленных участках. Колесные блоки унифицированы для любой конструкции платформы и взаимозаменяемы с любым экземпляром этой серии. Облегченность изделия достигнута за счет применения легких материалов — дюралюминиевого профиля, фторопласта, винипластика, фанеры.

Установка для съемки комбинированных и мультипликационных кадров (авторы — В. А. Голиков, Г. А. Пальскова, Г. Ф. Романовский)

Установка (рис. 5) является съемочным агрегатом многоцелевого назначения. При ее проектировании были найдены оригинальные конструкторские решения, обеспечивающие выполнение ряда технологических процессов при высокой технологичности в изготовлении узлов и деталей. Установка обладает следующими преимуществами перед выпускаемыми промышленностью мультстанками: большое разнообразие и значительный объем выполняемых на ней работ по съемке комбинированных кадров и мультипликаций (позволяет производить съемку подвижных полиграфий, что требовало до внедрения установки особого оборудования; есть возможность осуществлять съемку надписей на игровых фонах в одну экспозицию).

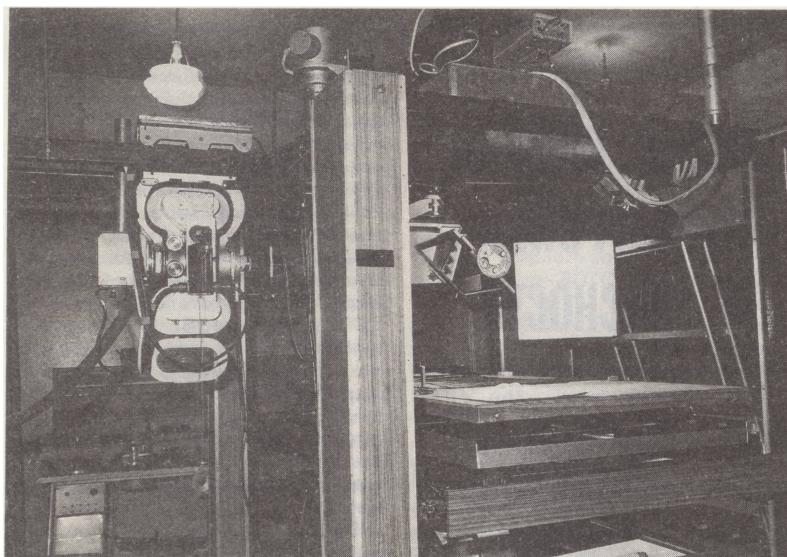


Рис. 5. Установка для съемки комбинированных и мультипликационных кадров

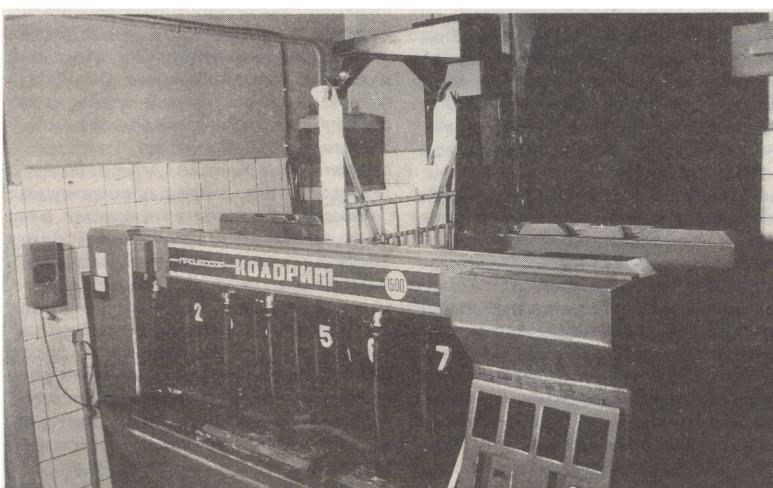
Оснащенность установки двумя пакетами проекторами позволяет снимать комбинированные кадры методами рир- и фронтпроекции. Автоматизирован процесс панорамных перемещений КСА и ярусов. Предусмотрена возможность перехода на полную автоматизирован-

ную систему по заданным программам при подключении компьютера. Применяемая в установке система ТВ контроля позволяет вести прямой визуальный контроль в процессе съемки, а также осуществлять разметку для точного совмещения снимаемых элементов непо-

Основные технические характеристики проявочной машины

Формат обрабатываемого позитива, см	до 30×40
Напряжение питания, В	220
Потребляемая мощность, Вт	200
Интервал стабилизации температуры, °С	15—40
Интервал регулировки проточной воды	0,2—4
Цикличность перемешивания	от непрерывного до 15 с
Пределы регулирования времени обработки в ваннах	от 0,1 с до 10 ч
Зарядка в кассету формата 24×30 см с использованием фотобумаги	на пластиковой основе — 6 шт., на бумажной основе — 12 шт.
Емкость ванн, л	18

Рис. 6. Проявочная машина для обработки цветных фотографических материалов



средственно на экране монитора. Внедрение установки расширило возможности технической базы цеха комбинированных съемок при реализации творческих замыслов.

Проявочная машина для обработки цветных фотографических материалов (авторы — В. В. Михалевич, Е. А. Ефремов, А. М. Шпак, А. Т. Курленко)

Проявочная машина предназначена для обработки цветных позитивных фотографических материалов с максимальным форматом 30×40 см и представляет собой роботизированный комплекс с автоматизацией перемещения обрабатываемых материалов через баки с химическими растворами, управляемый блоком автоматики, который построен на современных элементах микроэлектроники. Обработка осуществляется поточным методом со стабилизацией всех необходимых физико-технических параметров.

Машина (рис. 6) состоит из следующих основных блоков: блока обработки и блока управления. Блок обработки представляет собой цельную конструкцию с проложенными внутри его корпуса электрическими и гидрокоммуникациями. Кассеты с фотографическим материалом перемещаются с помощью каретки, снабженной специальным захватом для кассет. В левой части блока расположен стрелочный индикатор электронного термометра, показывающего температуру проявителя. Кассеты снабжены постоянными магнитами, и при попадании кассеты в ту или иную ванночку полем этих магнитов замыкаются контакты того геркона, который расположен против данной ванночки. Пульт управления включает в себя шесть таймеров, процессор и блок питания. Благодаря таймерам, время каждого из основных процессов обработки фотографических материалов можно изменять в пределах от 0,1 с до 10 ч. На световых табло высвечивается только та цифровая индикация времени процесса, который в данный момент происходит. По окончании установленного времени подается звуковой сигнал.

КЛУБ КИНО- И ВИДЕОЛЮБИТЕЛЕЙ

Со всех концов нашей страны съехались в январе с. г. в Воронеж делегаты на Всесоюзный семинар-совещание по актуальным проблемам видеообслуживания, организованный по инициативе ВЦСПС и проводившийся в основном силами Отдела воспитательной работы, культуры и спорта ВЦСПС и воронежского областного Совета профсоюзов.

Тема совещания точно соответствовала той обстановке, в которой оно проходило,— число прибывших делегатов, которые в своем большинстве представляли всевозможные дома и дворцы культуры, молодежные, профсоюзные, комсомольские и другие центры всей страны, совпало с числом проблем, стоявших перед культработниками. Однако в ходе дискуссий и дебатов постепенно выяснилось, что все эти проблемы можно свести в одну общую, гранями которой они являются,— не вполне удовлетворительное положение дел с видеообслуживанием населения в стране.

Открытие семинара-совещания и пленарное заседание в воронежском Доме союзов были намечены на 18 января, но дискуссии начались уже за день до этого в двух холлах гостиницы «Брно», где разместились делегаты. С утра до позднего вечера в этих импровизированных спор-клубах или, как их называли организаторы совещания, консультационных пунктах, работники ряда ведомств и учреждений, ответственные за организацию видеодела, отвечали на вопросы собравшихся. Особую популярность приобрели инструктор отдела культуры ЦК ВЛКСМ В. М. Коннов, ведущий инспектор управления культпросветучреждений Минкультуры СССР В. С. Рыжков, начальник договорно-правового управления ВААП М. А. Воронкова, ведущий рубрики «Видео-89» журнала «Культурно-просветительная работа» В. Ю. Борев и старший оперуполномоченный Главного управления БХСС МВД СССР Р. А. Питинев.

На следующий день, после официального открытия семинара-совещания секретарем Воронежского областного Совета профсоюзов А. М. Назарьевым, с докладом «Об основных направлениях использования видеотехники клубными учреждениями профсоюзов в деле совершенствования культурного обслуживания трудящихся, населения, молодежи» выступил заместитель заведующего отделом воспитательной работы, культуры и спорта ВЦСПС В. Н. Соловьев. Он отметил, что организации видеодела на местах сейчас уделяется особое внимание. Из финансового бюдже-

УДК 621.397.4:379.826

ВИДЕО ВРЕМЕН ПЕРЕСТРОЙКИ И ГЛАСНОСТИ

та ВЦСПС две трети идет на развитие культурно-просветительских и спортивных учреждений. На ближайшем пленуме ВЦСПС решено особо поставить вопрос о видеообслуживании населения. На организацию более, чем 5,5 тысяч новых досуговых центров в каждом регионе страны дополнительно выделено 800 млн. руб. Совместно с Минкультуры СССР разработан проект создания организаций нового типа, так называемых кино-видеообъединений (КВО), которые возьмут на себя функцию развития сети видеоклубов и салонов в различных регионах страны.

В докладе также прозвучала идея организации новых форм культпросветработы — создание при профсоюзных и местных комитетах, а также на базе культурно-просветительских учреждений видеокооперативов и центров досуга. Центры досуга могут быть открыты и непосредственно при кооперативах. Причем В. Н. Соловьев сделал акцент на максимальном упрощении бухгалтерской отчетности. Так ВЦСПС по договоренности с Госкомтрудом разработал необходимую документацию, разрешающую применять договорную форму оплаты труда культпросветработников на местах в процентах от полученной выручки.

Далее докладчик привел несколько цифр, касающихся развития видеодела в системе организаций ВЦСПС. Он отметил, что к 1990 г. будут функционировать шесть тысяч видеосалонов, видеоклубов и видеотек (сейчас их в системе профсоюзов около двух тысяч). Разумеется, необходимо параллельно решать и вопросы программного обеспечения этих организаций. Разрабатываются цены и тарифы, проектируется структура системы проката видеокассет на всей территории страны, изыскиваются возможности ремонта и профилактики видеотехники на местах.

Иными словами, ВЦСПС ориентирует культурно-просветительные учреждения на коммерческий по-

каз кино- и видеофильмов с более стабильной финансовой и технической основой. Данные вопросы входят в комплексный план перехода культурно-просветительских учреждений страны на новые условия хозяйствования. Это относится к клубам, дворцам культуры и всем спортивным сооружениям в рамках системы профсоюзов. Однако проблем здесь еще более, чем достаточно, и не все складывается так, как хотелось бы.

В заключение В. Н. Соловьев пообещал всем присутствующим, что полный комплект документов, разрабатываемых ВЦСПС и касающихся всех сторон организации видеодела, появится в мае этого года. Его разошлют во все культурно-просветительные учреждения страны.

Что ж, будем надеяться, что такая авторитетная организация, как ВЦСПС, действуя в согласии с не менее солидными организациями, как Минкультуры СССР, Госкомтруд, Госплан, Минфин и другими, внесет, наконец, свой вклад в такое важное дело, как повышение культуры советских людей.

Ряд выступлений вызвал особый интерес собравшихся. Начальник управления ВААП М. А. Воронкова затронула в своем докладе очень злободневный вопрос авторского права. Отметив прежде всего отсутствие какой-либо специальной международной конвенции по видео, она между тем подчеркнула, что по авторскому праву существуют две конвенции. В одной из них, бернской, 1953 г., участвует и СССР. К сожалению, для подписания второй международной конвенции 1973 г. наше законодательство оказалось неподготовленным.

На сегодняшний день согласно заявлению докладчика, в СССР разрешается коммерческий показ, тиражирование, а также продажа для коммерческого использования видеофильмов зарубежного производства, приобретенных по любым каналам, включая частные, с последующим перечислением 8—10 %, полученных от показа средств в пользу авторов видеофильмов. Цифры 8—10 % взяты из опыта проката кинофильмов, где размеры доходов, перечисляемых авторам фильма, находятся в пределах 6—15 % средств, полученных от продажи билетов. Перечисление данных сумм в соответствующей валюте страны проживания авторов фильма берет на себя Всесоюзное агентство по авторским правам (ВААП). Тот же принцип распространяется и на видеофильмы отечественного производства, причем на их тиражирование и прокат согласия авторов не требуется.

Далее М. А. Воронкова назвала

действия ВПТО «Видеофильм», которое со дня своего основания взимает за коммерческий прокат видеофильмов 40 % суммы, полученной от продажи билетов, противозаконными. Напрашивается вопрос, — сказала она, — почему «Видеофильм» продаёт права на показ не созданных им фильмов?

Выступивший затем заместитель директора ВПТО «Видеофильм» Ф. И. Перепелов принципиально не согласился с М. А. Воронковой. Он отметил, что при закупках ВПТО видеофильмов за рубежом в их цену уже входит стоимость авторского права, что дает основание «Видеофильму» взимать налог с проката кассет. Кроме того, во всем мире существует положение, предусматривающее необходимость письменного согласия автора на использование его произведения, и мы тоже должны придерживаться этих международных канонов, хотя советская сторона и не подписывала конвенции по авторскому праву. Ф. И. Перепелов также отметил, что никто пока не отменял решения, принятого несколько лет назад, о монополии предприятий Госкино СССР на тиражирование кино- и видеофильмов. Немного удивили присутствующие фразы из доклада о том, что «...видео — мода, которая пройдет скоро, через год — два...» и далее, что «...качество видеофильмов весьма низкое, а ТВЧ, способное повысить это качество, неизвестно когда будет...». В заключение Ф. И. Перепелов сообщил о готовности ВПТО «Видеофильм» к активному сотрудничеству с соответствующими организациями по созданию профсоюзных и комсомольских видеокентров.

Выступивший вслед за этим В. Ю. Борев выразил сожаление о том, что после постановления Совета Министров СССР от 29 декабря 1988 г. «О регулировании отдельных видов деятельности кооперативов в соответствии с Законом СССР «О кооперации в СССР» в ряде регионов создалась нездоровая обстановка.

Комментируя свое отношение к отдельным разделам указанного постановления, касающихся запрещения кооперативам обмена, проката, продажи и публичного демонстрирования кино- и видеопродукции, а также тиражирования фильмов и программ на видеоносителях, В. Ю. Борев выразил опасение, что любители видеофильмов вновь перейдут к потреблению низкосортной видеопродукции, зачастую предлагаемой «черным» видеорынком, снизится посещаемость видеосалонов.

Далее он отметил, что сравнение производительности труда и каче-

ства продукции, выпускаемой различными видеоорганизациями, дает интересную информацию к размышлению. Взять хотя бы такой пример. Появившееся лишь полгода назад при Союзе театральных деятелей ВПТО «Союзтеатр» выпустило уже 40 высококачественных программ с театральной тематикой. Создание одной такой видеопрограммы с использованием технических средств ВПТО «Видеофильм» затянулось бы на несколько месяцев, тогда как «Союзтеатр» провел эту работу всего за две недели, истратив к тому же примерно в шесть раз меньше денежных средств.

Порадовало собравшихся сообщение докладчика о создании наконец «Методических рекомендаций к статье 228 УК РСФСР по проведению искусствоведческих экспертиз фото-, кинотелепродукции». Этот документ утвержден директором Института киноискусства Госкино СССР доктором филологических наук А. М. Адамовичем и председателем Научного совета по проблемам философии, культуры и современным идеологическим течениям АН СССР членом-корреспондентом АН СССР В. В. Мшвенирадзе после согласования с рядом ответственных работников юстиции. Так что появилась обоснованная уверенность, что больше не будет невинно осужденных по 228-й статье УК РСФСР.

На совещании прозвучали и другие выступления, в которых делегаты делились опытом работы, рассказывали о своих достижениях и проблемах. Много нареканий вызвали нехватка видеокомплексов и средств на ее приобретение, преподнесенные со стороны местных властей. Прозвучало интересное предложение о создании курсов повышения «видеоквалификации» и службы изучения зрительских запросов.

Не все высказывания, докладчиков были восприняты слушателями однозначно. Так например, ознакомившись с проектом устава КВО, о котором упомянул В. Н. Соловьев, участники совещания в первом же пункте прав и обязанностей натолкнулись на фразу, гласящую, что представители КВО оставляют за собой право на разрешение или запрещение открытия нового видеокента или видеоклуба. Это, естественно, вызвало бурю негодования. Возник совершенно справедливый вопрос: не станут ли новые киновидеообъединения еще одной «непущательной» ступенью в деле видеобслуживания населения? В обстановке накала страсти официальные представители, имеющие непосредственное отношение к разработке проекта устава КВО, торжественно пообещали внести в

окончательную редакцию устава изменения трактовки данного пункта, заменив «разрешать» на «регистрировать» в целях сбора статистических данных о числе видеоцентров и клубов в стране, что в значительной степени сняло накал дискуссий по этому вопросу.

На повестку дня совещания была внесена и проблема поставок. Дело в том, что в последнее время с мест стали приходить жалобы на не выполнение поставок видеотехники по заявкам культурно-просветительных учреждений, сделанным еще год, а то и два назад. В результате проверки выяснилось, что если в прошлые годы данная техника поступала после предварительного согласования непосредственно с заводом-изготовителем, то теперь Минэлектропром, ни с кем не посоветовавшись, решил внести в эту цепочку дополнительное звено — торговую сеть, которая начала поставки аппаратуры невыгодным для ее плана заказчикам в удобное для себя время (чаще всего в конце IV квартала года) да еще с 2 %-ной надбавкой к цене, ставя таким образом культурно-просветительные учреждения в самые невыгодные условия по сравнению со всеми остальными покупателями. Такого рода «неожиданностей» встречается довольно много на пути культпросветработника.

Программа совещания предусматривала знакомство участников семинара с практикой использования видеотехники в деятельности клубных учреждений профсоюзов. Были организованы посещения Дворцов культуры и техники Новошинского завода, воронежской АЭС, и других предприятий города.

Приятное впечатление оставил Дворец культуры и техники НПО «Электроника». Поскольку объединение само выпускает видеотехнику и в частности видеомагнитофоны «Электроника ВМ-12», вполне закономерно, что именно его ДК одним из первых в городе стал активно использовать видеотехнику в повседневной работе. Он имеет видеомагнитофоны «Электроника ВМ-12, телевизоры «Рекорд ВЦ-381», ТВ камеры «Электроника 822». Во Дворце действует пункт проката видеотехники, который располагает пятнадцатью ВМ «Панасоник» и столько же «Электроника ВМ-12». В видеотеке Дворца более полутора тысяч видеокассет с двумястами наименований видеопрограмм. С ее открытием образовался своеобразный видеокомплекс, где можно взять напрокат кассеты с разнообразными программами. Его услугами пользуются культурные учреждения, организации, учебные заведения, а также население. Для более эффективной работы в сельской местности созда-

КЛУБ КИНО- И ВИДЕОЛЮБИТЕЛЕЙ

КЛУБ КИНО- И ВИДЕОЛЮБИТЕЛЕЙ

ны филиалы профсоюзной видеотеки в Борисоглебске, Калаче, Грязи. Недавно во Дворце сформирован видеоклуб «Кругозор», который практически находится на самофинансировании. Источником средств служат поступления от платных услуг за прокат ВМ, перезапись видеокассет, подготовку видеопрограмм по заявкам, показ видеофильмов по театральному принципу и т. д.

Однако другие дворцы культуры Воронежа подобным размахом оказания видеоуслуг населению похвастаться не могут. На всю Воронежскую область площадью более 52 000 км² и с населением около 2,5 млн. человек сейчас находится лишь 200 ВМ и 83 телевизора в клубах, конечно, капля в море. Так для примера можно сказать, что в крупном Рамонском районе на 4 тыс. жителей имеется лишь два видеомагнитофона.

Во Дворце культуры и техники им. Ленинского комсомола — единственным культпросветучреждением Нововоронежа, насчитывающим сегодня более 36 тыс. жителей — четыре ВМ «Электроника ВМ-12». И это в молодежном городе со средним возрастом его граждан 27 лет! Таких примеров можно было бы привести много. Ясно одно, что для настоящего внедрения видеотехники в наш быт предстоит еще очень много поработать всем, от разработчиков отечественной видеотехники до культпросветработников, которые, используя ее, несут людям радость общения с прекрасным, расширяют кругозор, объединяют людей по интересам, учат, развлекают, информируют, формируют наш культурный уровень.

Нельзя не сказать несколько теплых слов устроителям Воронежского совещания. Все мероприятия были хорошо организованы и проходили в духе искренности и доброжелательства. Уверен, что такого рода совещания и конференции любого уровня с привлечением представителей заинтересованных организаций, министерств и ведомств создают атмосферу конструктивного обсуждения проблем развития видео в нашей стране и путей их решения. И те принципиальные споры,

которые постоянно возникали как на трибунах, так и в кулуарах, свидетельствуют о глубокой заинтересованности участников в скорейшем решении проблем советского видео.

И все же репортаж с семинара-совещания, как это ни печально, приходится заканчивать на минорной ноте. А дело вот в чем. Как уже было сказано выше, в Воронеже находится НПО «Электроника» — крупнейшее в стране объединение, выпускающее бытовые видеомагнитофоны. Нареканий в адрес этой организации более, чем достаточно. Имея современную технику и технологию, «Электроника» не выдерживает критики ни по количеству выпускаемых изделий, ни по их качеству. Достаточно сказать, что объем рекламиций, т. е. количество возвращаемых на завод видеомагнитофонов «Электроника ВМ-12», составляет около 17 %. Иными словами, каждый шестой ВМ (а их на сегодняшний день выпущено около 100 тыс. штук) возвращается «на круги своя» ввиду настолько плохого качества, что ремонт вне завода-изготовителя невозможен.

О низком качестве видеомагнитофонов советская пресса писала уже не раз. Автору этой статьи, естественно, захотелось воспользоваться представившейся возможностью разобраться на месте с положением дел в НПО «Электроника». Хотелось верить, что не так уж плохи дела с выпуском отечественных видеомагнитофонов (правда изготавляемых на базе уже давно устаревшей зарубежной модели), что ученые, инженеры, конструкторы предприятия, четко представляя себе всю важность и ответственность поставленных перед ними задач, учитывая острую необходимость в выпускаемой ими продукции, уже вскрыли резервы, перестроили свою производственную деятельность и, используя построенный зарубежными специалистами «под ключ» сверхновый завод со сверхсовременной технологией, с завтрашнего дня приступят к выпуску сверхнадежных, высококачественных отечественных видеомагнитофонов, причем в количествах, кото-

рые смогут обеспечить потребности всех нуждающихся. Да еще и по приемлемым ценам.

Так я рассуждал, набирая номер служебного телефона директора НИИ бытовой видеотехники, входящего в структуру НПО «Электроника» С. Д. Кретова. В ответ на просьбу задать несколько вопросов технического характера для будущей публикации беседы в нашем журнале последовала примерно следующая тирада: я не собираюсь давать интервью для каких-то там техник кино и телевидения, как и для всех прочих писак из разных газетенок и журнальчиков. И вообще вся информация о выпуске и технических характеристиках бытовых (!!) видеомагнитофонов — секретная (!!!). У нас один директор дал интервью, так его после этого сняли с работы.

Но мы, журналисты, — народ привязчивый и так просто не сдаемся. На следующий день я вновь набрал номер телефона уважаемого директора и обратился с просьбой взять интервью у одного из его заместителей. С большой неохотой мне был великодушно выдан номер телефона А. В. Кулакова. Какую он занимает должность, выяснить не удалось, так как т. Кретов имеет одну характерную особенность — не попрощавшись, бросать телефонную трубку. Расчет т. Кретова был точен. А. В. Кулаков, которого я разыскивал два дня, дать какую бы то ни было техническую да и вообще любую информацию о производственной деятельности предприятия отказался наотрез. Вся операция была организована в лучших традициях и по законам периода застоя.

Руководству НИИ бытовой видеотехники хотелось бы испытанным способом очередной раз уйти от решения наболевших проблем. Но редакция не собирается ставить на этом точку и постарается при первой возможности продолжить на страницах журнала обсуждение причин неудовлетворительного качества отечественной видеопартической аппаратуры.

Ф. САМОЙЛОВ



В ПОМОШЬ ВИДЕОЛЮБИТЕЛЮ

Канал воспроизведения предназначен для усиления сигналов, воспроизводимых двумя вращающимися видеоголовками с магнитной ленты, демодулирования сигнала яркости, переноса сигнала цветности обратно в область верхних частот и получения на выходе видеомагнитофона полного цветового сигнала, аналогичного поступившему на вход канала записи. Структурная схема канала воспроизведения показана на рис. 1. Как и канал записи, канал воспроизведения состоит из отдельных цепей воспроизведения сигналов яркости и сигналов цветности.

Цепи воспроизведения сигнала яркости

На структурной схеме канала воспроизведения, приведенной на рис. 1, элементы цепей воспроизведения сигнала яркости выделены затенением.

Как видно из рис. 1, сигналы, воспроизводимые вращающимися видеоголовками 1 и 2, через вращающийся трансформатор поступают в соответствующие предварительные усилители. В них повышается уровень воспроизводимого сигнала; это необходимо потому, что воспроизводимые головками сигналы имеют очень низкий уровень. Здесь же предварительно выравнивается амплитудно-частотная характеристика во всем интервале от низких до высоких частот, что осущес-

Выпуск 12 КАНАЛ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ Часть 1

ствляется благодаря плавному нарастанию амплитудно-частотной характеристики усилителей, которое обусловлено резонансом их входной цепи.

Осциллограммы сигналов, воспроизводимых в каналах 1 и 2, показаны на рис. 2, б и в соответственно. Для сравнения на рис. 2, а приведена осциллограмма полного цветового видеосигнала. На этой осциллограмме отчетливо видны гасящие импульсы полей.

Так как запись и воспроизведение производятся с небольшим перекрытием, на начальных и конечных участках строчек записи сигналы фактически записываются (а значит, и воспроизводятся) дважды. Воспроизводимые вращающимися видеоголовками сигналы объединяются в один непрерывный сигнал; это выполняется

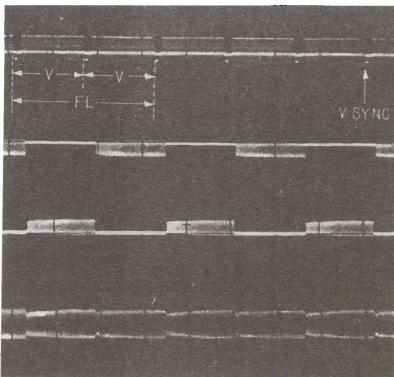


Рис. 2. Сигналы, воспроизводимые видеоголовками:

а — полный видеосигнал; б, в — воспроизводимый сигнал канала 1 и 2 на выходе предусилителя; г — ЧМ сигнал яркости на выходе ФВЧ; V SYNC — гасящие импульсы полей; V — поля; FL — два поля составляют один кадр

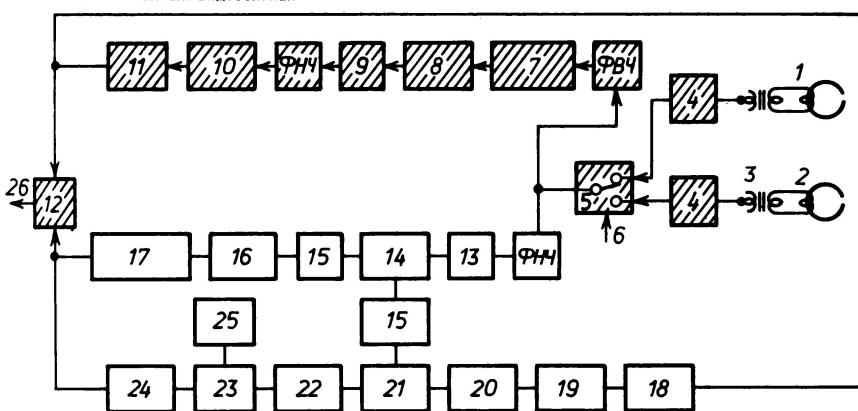
коммутатором, управляемым сигналом, синхронным с сигналом датчика оборотов барабана видеоголовок с частотой 25 Гц. При этом устраиваются сигналы, воспроизводимые с участков перекрытия строчек записи, которые фактически отсекаются коммутатором.

Из непрерывного сигнала на выходе коммутатора с помощью фильтра верхних частот (ФВЧ) выделяется ЧМ сигнал яркости. Осциллограмма этого сигнала показана на рис. 2, г.

Выделенный ЧМ сигнал яркости пропускается через схему компенсации выпадений воспроизводимого с ленты сигнала; такие выпадения могут возникать в результате повреждений магнитной ленты, плохого контакта ленты с головкой и по другим причинам. В этой схеме компенсации выпадений поврежденные выпадениями участки сигнала заменяются сигналом предыдущей строки; сигнал предыдущей строки получается задержкой текущего сигнала линией задержки на одну строку.

Затем ЧМ сигнал яркости поступает в двойной ограничитель, устраняющий паразитную амплитудную модуляцию (ПАМ) сигнала; при этом здесь восстанавливаются утраченные в процессе записи — воспроизведения высокочастотные составляющие.

После двойного ограничения ЧМ сигнал яркости с полосой частот от 3,8 до 4,8 МГц демодулируется, т. е. восстанавливается исходный сигнал яркости с полосой частот от 0 до 3 МГц.



КЛУБ КИНО- И ВИДЕОЛЮБИТЕЛЕЙ

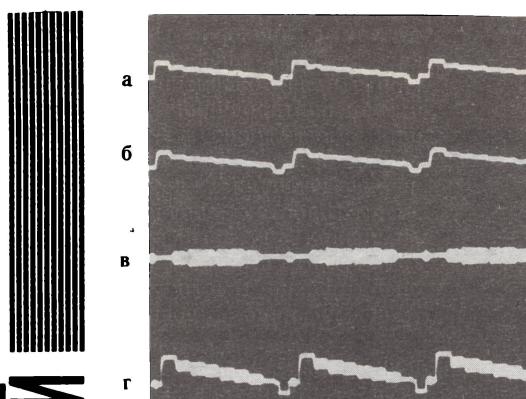


Рис. 3. Суммирование демодулированного ЧМ сигнала яркости с сигналом цветности:

а — демодулированный ЧМ сигнал яркости; б — сигнал яркости после посткорректора; в — сигнал цветности на выходе сумматора Y/C ; г — полный сигнал на выходе сумматора Y/C

Осциллограмма этого сигнала показана на рис. 3, а. Из выходного сигнала демодулятора с помощью включенного после демодулятора фильтра низких частот (ФНЧ) удаляются высокочастотные составляющие и несущая ЧМ сигнала.

Затем демодулированный сигнал яркости поступает в схему коррекции предыскажений, введенных при записи. Такая коррекция осуществляется благодаря спаду амплитудно-частотной характеристики этой схемы на частотах 1—3 МГц; этот спад позволяет восстановить исходный уровень высокочастотных составляющих сигнала яркости, которые были подчеркнуты при записи, а также заметно ослабить влияние помех и шумов в канале воспроизведения для повышения отношения сигнал/шум. Осциллограмма сигнала на выходе этого корректора (называемого посткорректором) показана на рис. 3, б.

Прошедший посткоррекцию сигнал яркости еще раз пропускается через схему шумоподавления, которая удаляет шумы, распределенные в области верхних частот. И только после этого воспроизводимый сигнал яркости смешивается с воспроизводимым сигналом цветности, осциллограмма которого показана на рис. 3, в. В результате суммирования получается полный цветовой видеосигнал, осциллограмма которого показана на рис. 3, г.

Рассмотрим подробнее работу основных элементов цепей воспроизведения сигнала яркости.

Переключение каналов и предварительное усиление

С каждой вращающейся видеоголовкой воспроизводимый сигнал че-

рез вращающийся трансформатор поступает на вход соответствующего предварительного усилителя. Благодаря резонансу входной цепи предварительного усилителя, образуемой индуктивностями видеоголовки и вращающегося трансформатора и входной емкостью самого усилителя, амплитудно-частотная характеристика этого предусилителя плавно нарастает с увеличением частоты и в некоторых моделях видеомагнитофонов формата VHS имеет подъем до 8 дБ на резонансной частоте около 5 МГц. Значения резонансной частоты и величины подъема характеристики регулируются подстречными переменными конденсаторами и резисторами, которые компенсируют разброс параметров элементов входной цепи. В предварительном усилителе уровень воспроизводимого сигнала увеличивается на 60 дБ.

С выходов предварительных усилителей каналов 1 и 2 сигналы поступают в коммутатор. Управление этим коммутатором осуществляется прямоугольными импульсами со скважностью два, синхронными с сигналом датчика оборотов барабана видеоголовок; эти импульсы поступают из блока управления ЛПМ. На том участке периода сигнала управления коммутатором, где он имеет высокий уровень, через коммутатор проходит сигнал с выхода предусилителя канала 2, и при низком уровне проходит сигнал канала 1. Таким образом из сигналов каналов 1 и 2 складывается один суммарный воспроизводимый сигнал.

Выравнивание амплитудной характеристики и компенсация выпадений

Из-за нарушения контакта головок с лентой во время воспроизведения и особенно при подходе ленты к барабану и при сходе с него воспроизводимый сигнал приобретает паразитную амплитудную модуляцию (ПАМ). На участках особенно сильного нарушения контакта пары лента — головка, например, в результате попадания на ленту пыли или грязи или повреждения рабочего слоя ленты, очень сильно понижается амплитуда воспроизводимого сигнала (иногда почти до нуля); это и называется выпадением. Из-за таких выпадений на изображении возникают помехи, которые заметно снижают его качество. Форма воспроизводимого сигнала с ПАМ и выпадением показана на рис. 4, а.

Для выравнивания амплитудной характеристики воспроизводимого сигнала с ПАМ он после ком-

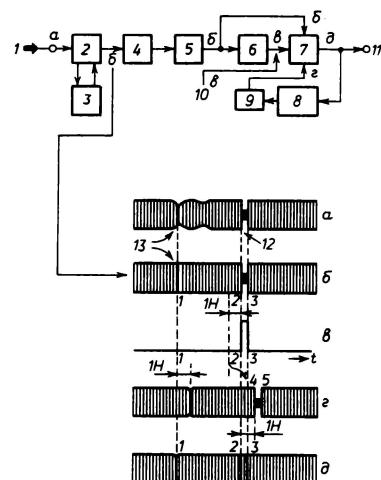


Рис. 4. Структурная схема и работа цепей от усилителя воспроизводимого сигнала с АРУ до компенсатора выпадений:

а — входной воспроизводимый сигнал; б — сигнал на выходе усилителя с АРУ; в — выходной сигнал детектора выпадений; г — сигнал на выходе линии задержки на одну строку; д — сигнал на выходе компенсатора выпадений; 1 — воспроизводимый сигнал с коммутатора каналов; 2 — усилитель с АРУ; 3 — детектор АРУ; 4 — ФВЧ; 5 — усилитель корректор; 6 — детектор компенсатора выпадений; 7 — коммутатор компенсатора выпадений; 8 — линия задержки на одну строку; 9 — усилитель; 10 — импульс компенсатора выпадений; 11 — выходной сигнал компенсатора выпадений; 12 — выпадение; 13 — на выходе усилителя, охваченного цепью АРУ, получается сигнал без ПАМ

мутатора каналов пропускается через усилитель, охваченный цепочкой АРУ. Коэффициент усиления усилителя автоматически регулируется так, чтобы на его выходе сигнал имел постоянный уровень (рис. 4, б). Как видно из этого рисунка, с помощью усилителя с АРУ полностью убирается ПАМ на участке от t_1 до t_2 .

После усилителя с АРУ воспроизводимый сигнал поступает на ФВЧ с нижней граничной частотой 1,4 МГц, который выделяет из этого сигнала только ЧМ сигнал яркости. Таким образом, здесь происходит отделение сигнала яркости от сигнала цветности, перенесенного в область низких частот. Осциллограмма сигнала на выходе этого фильтра показана на рис. 5, б. Для сравнения на рис. 5, а показана осциллограмма входного записываемого сигнала, представляющего собой разделенные частотными метками пакеты синусоидальных колебаний фиксированных частот (отмеченных цифрами 0,5; 1,0 и т. д.) с целым числом периодов в пакете.

Сравнение этих осциллограмм показывает, что воспроизводимый видеосигнал имеет значительно ос-

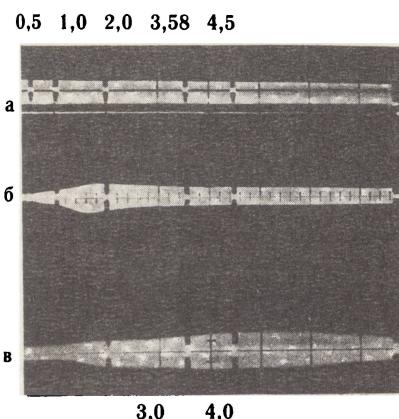


Рис. 5. Осциллографмы сигнала на выходе ФВЧ для выделения ЧМ сигнала яркости и на выходе усилителя — корректора:

а — входной записываемый сигнал, представляющий собой разделенные частотными метками пакеты колебаний фиксированных частот; б — сигнал на выходе ФВЧ, который из воспроизведенного цветного сигнала выделяет ЧМ сигнал яркости; в — сигнал на выходе усилителя — корректора

лабленные высокочастотные составляющие. Для подъема этих составляющих и предназначен усиливатель — корректор, благодаря которому сквозная амплитудно-частотная характеристика тракта записи — воспроизведения выравнивается примерно до 4,5 МГц. Осциллографма скорректирован-

ного сигнала на выходе усилителя — корректора показана на рис. 5,в.

С выхода усилителя — корректора воспроизводимый ЧМ сигнал яркости поступает в компенсатор выпадений; здесь пораженный участок воспроизводимого сигнала замещается ЧМ сигналом предшествующей строки, задержанным линией задержки. Благодаря хорошей корреляции между сигналами соседних строк ТВ изображение замена части одной строки сигналом другой, соседней с ней строки, практически не оказывается на качестве изображения и остается незаметной для зрителя.

Структурная схема цепи выравнивания амплитудной характеристики и компенсации выпадений показана на рис. 4. Как видно из этой схемы, компенсатор выпадений, который включен после усилителя — корректора, состоит из детектора выпадений, коммутатора, линии задержки на одну строку и усилителя.

Для иллюстрации работы компенсатора выпадений на рис. 4 показаны эпюры сигналов в разных точках цепи выравнивания амплитудной характеристики и компенсации выпадений. Входной сигнал после усилителя с АРУ поступает одновременно в детектор выпадений и на один из входов коммутатора компенсатора выпадений. На другой вход этого коммути-

тора поступает выходной сигнал компенсатора, но задержанный на одну строку (рис. 4,г). Для большей наглядности на этом рисунке показан также сигнал с выпадением, но сдвинутым на одну строку. На рис. 4,в показана форма импульсного сигнала на выходе детектора выпадений, которым управляет коммутатор компенсатора выпадений.

Компенсатор выпадений работает следующим образом. В интервале времени от t_1 до t_2 , когда сигнал на входе компенсатора не содержит выпадений, сигнал на выходе детектора выпадений имеет низкий уровень. При этом входной сигнал (рис. 4,б) поступает через коммутатор напрямую (рис. 4д). На участке $t_2 - t_3$, где имеется выпадение, уровень сигнала на выходе детектора повышается (рис. 4,в). Под действием этого сигнала коммутатор компенсатора выпадений переключается, и на выход компенсатора выпадений начинает поступать сигнал, задержанный на одну строку (рис. 4,г). В результате на выходе компенсатора выпадений получается ЧМ сигнал с замещенным выпадением (рис. 4д). По окончании выпадения уровень сигнала на выходе детектора опять понижается, и коммутатор возвращается в исходное положение.

ШАПИРО А. С., БУШАНСКИЙ Ф. Р.

Вниманию читателей!

Магазин № 8 «Техническая книга» МОСКВЫ имеет в продаже и высыпает наложенным платежом следующие книги:

Вайсфельд И. Искусство в движении. Современный кинопроцесс: исследования, размышления. Вступ. статья В. Б. Шкловского. М., Искусство, 1981 г., 240 с., 1 л. портр. Ц. 1 р. 30 к.

Варшавский Я. Если фильм талантлив. М., Искусство, 1984 г., 160 с., 24 л. ил. Ц. 1 р. 20 к.

Горюнова Г. Н. Организация производства кинофильмов. Учебное пособие для ВГИКА. М., Искусство, 1983 г. Ц. 75 к.

Дзиган Ефим. Жизнь и факты. Статьи. Свидетельства. Воспоминания. Размышления. М., Искусство, 1981 г., 232 с., 16 л. ил. Ц. 1 р. 25 к.

Згуриди Александр. Экран. Наука. Жизнь. Предисл. Г. Нифонтова. М., Искусство, 1983 г., 166 с. ил. Ц. 1 р. 30 к.

Комар В. Г., Серов О. Б. Изобразительная голограмия и голографический кинематограф. М., Искусство, 1987 г., 286 с., 8 л. ил. Ц. 1 р. 40 к.

Садуль Жорж. Всеобщая история ки-

но. Том 4 (второй полутом)/ Голливуд и конец немого кино 1919—1929 гг. Пер. с франц. М., Искусство, 1982 г., 557 с., 24 л. ил. Ц. 2 р. 60 к.

Советское кино. 70-е годы: Основные тенденции развития ВНИИ киноискусства Госкино СССР. М., Искусство, 1984 г., 334 с., ил. Ц. 2 р. 50 к.

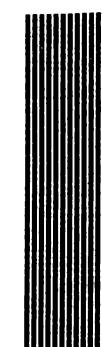
Телевидение и литература. Сост. Е. В. Гальперина. М., Искусство, 1983 г., 216 с., 16 л. ил. Ц. 1 р. 20 к.

Шатерникова М. «Синие воротнички» на экранах США / Человек труда в американском кино/. М., Искусство, 1985 г., 253 с., 16 л. ил. Ц. 1 р. 70 к.

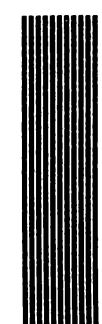
Трауберг Л. Избранные произведения в 2-х т., т. 1 Фильм начинается... т. 2 Дэвид Уорк Гриффит Искусство, 1988 г. Ц. 5 руб. 50 коп. за комплект.

Заказы направляйте по адресу: 103031. Москва, ул. Петровка, д. 15.

Магазин № 8. Отдел Книга — почтой.



КЛУБ КИНО- И ВИДЕОЛЮБИТЕЛЕЙ



УДК 77(091)

150 лет фотографии: история, настоящее, обозримое будущее

А. В. РЕДЬКО

(Ленинградский институт киноинженеров)

В истории развития науки еще никогда не было так, чтобы величественное открытие или новый технический метод зарождались на пустом месте. Этому событию всегда предшествуют вековые наблюдения и многолетняя работа ученых. Так произошло и с изобретением фотографии. Благодаря значительным открытиям в области физики, химии, оптики и механики удалось разработать фотографический способ практического получения изображений на солях серебра.

Фотографический метод возник в начале XIX века. Официальная дата изобретения фотографии — 7 января 1839 г., когда способ практического получения изображения на солях серебра, открытый французом Л. Ж. Дагерром, был обнародован на заседании Французской Академии наук [1—3].

Термин «фотография» был предложен 14 марта 1839 г. английским астрономом Д. Гершелем. Это название впоследствии стало общепризнанным и сохранилось до настоящего времени. В России фотографию называли «светописью», хотя это далеко не полное название. Сегодня можно сказать, что фотография это самостоятельная область науки, техники и искусства, предназначенная для автоматического получения неизменных вещественных изображений предметов окружающего нас мира и очень удобное незаменимое средство регистрации всевозможных излучений, происходящих при протекании химических и физических процессов. Потребовалось 150 лет напряженной работы многочисленных коллективов исследователей, чтобы фотография стала совершенным техническим методом регистрации информации, каким она является сегодня.

Первая попытка получить изображение с помощью камеры-обскуры была предпринята в Англии в 1802 г. Г. Дэви и Т. Веджвудом, которые экспонировали в камере обычную бумагу, пропитанную раствором азотнокислого серебра и поваренной соли. С помощью такой бумаги, между волокнами которой образовывался в результате пропитки хлорид серебра, можно было получить изображение различных фигур. Правда, вскоре эксперименты были прекращены, так как экспонирование длилось часами, а изображение получалось малоконтрастным и при рассмотрении на свету исчезало.

Несколько позже во Франции по разработке методов получения изображения на светочувствительных веществах начал свои исследования Ж. Н. Ньепс. Изучая различные светочувствительные вещества, он обнаружил, что если чистый кристаллический йод подвергнуть возгонке, а затем пары его сублимировать на серебряную пластину, то такая пластина становится светочувствительной. Посетив в Париже оптическую мастерскую знаменитого оптика Шевалье, художник-декоратор Л. Ж. Дагерр узнает об экспериментах Ж. Н. Ньепса по изысканию светочувствительных веществ, позволяющих регистрировать всякого рода изображения. В 1827 г. Л. Ж. Дагерр и Ж. Н. Ньепс заключают договор о совместном сотрудничестве. Вскоре, в 1833 г. Ж. Н. Ньепс умирает и Л. Ж. Дагерр по условиям договора получает оборудование и все дневники экспериментов. Повторяя опыты Ж. Н. Ньепса по возгонке йода на серебряную пластину при случайных обстоятельствах, Ж. Дагерр получает отчетливое и хорошо видимое позитивное изображение объекта съемки.

7 января 1839 г. секретарь Французской Академии наук, физик и астроном Д. Араго доложил академикам об успехах Л. Ж. Дагерра, получившего с помощью светового луча прочное изображение на серебряной пластине в камере-обскуре. В августе 1839 г. способ был обнародован и назван дагерротипией. Это выдающееся изобретение легло в основу всего последующего развития фотографии.

Заслуга Л. Ж. Дагерра состояла в том, что он впервые нашел способ превращения скрытого изображения в видимое. Суть этого явления заключалась в том, что йодистое серебро под действием света разлагалось с выделением мельчайших частиц металлического серебра, на которых конденсировались пары ртути. Проявленную в парах ртути пластинку затем обрабатывали в течение нескольких часов в растворе поваренной соли для удаления йодистого серебра, оставшегося в участках, где не действовал свет.

Для повышения светочувствительности полированной серебряной пластиинки чуть позже стали применять не чистый йод, а смесь йода с небольшим количеством брома, что увеличивало светочувствительность в несколько раз. Все эти мероприятия привели к тому, что уже в 1841 г. выдержки при съемке сократились с 15 до 3 мин, а дагерротипия, как дешевый и быстрый способ получения портретов, получила повсеместное распространение, несмотря на присущие ей недостатки: изображение было видно только при рассматривании его под определенным углом; для получения изображения нужна была дорогая серебряная пластиинка; невозможность моментальной съемки из-за малой светочувствительности; пары ртути,

которая использовалась для визуализации скрытого изображения, очень ядовиты; изображение мало устойчиво, так как амальгама постепенно разлагалась с выделением ртути; изображение на пластинке получалось в одном экземпляре и было зеркально-обращенным.

Последующая замена дорогих серебряных пластинок на стеклянные, с нанесенным на них тонкого зеркального слоя из металлического серебра, еще более удешевила этот процесс. Все это способствовало тому, что он просуществовал до 1852—1853 гг.

Почти одновременно с Ж. Н. Ньюеллом и совершенно независимо от него в Англии над методами получения фотоизображения работал видный ученый того времени В. Г. Тальбот. В своей работе он исходил из способа, предложенного в 1802 г. Г. Дэви и Т. Беджвудом, обрабатывавших бумагу в растворе азотнокислого серебра, а затем в растворе поваренной соли и сумевших получить видимое изображение предметов, положенных на светочувствительную бумагу. В. Г. Тальбот нашел, что изменение последовательности обработки бумаги в указанных выше растворах существенно повышает светочувствительность.

Однако В. Г. Тальбот, будучи крупным ученым, занимаясь широким кругом вопросов, не придал большого значения разработанному способу, и прекратил дальнейшую работу по его совершенствованию.

Опубликование в 1839 г. Л. Ж. Дагерром своей работы и широкое распространение дагерротипии заставило В. Г. Тальбота вернуться к исследованиям в этом направлении. Он решил улучшить свой процесс, учитывая при этом недостатки, присущие дагерротипии. В 1842—1843 гг. В. Г. Тальбот разработал новый фотографический процесс, впоследствии названный тальботией, который во многом предопределил дальнейшее развитие фотографии.

Сущность процесса, предложенного В. Г. Тальботом, заключалась в том, что обычная бумага обрабатывалась в растворе йодистого калия, а затем в растворе азотнокислого серебра. Светочувствительность такой бумаги была много выше, чем пластинок Л. Ж. Дагерра, а выдержка при съемке сокращалась до 1 мин.

После экспонирования бумаги в камере-обскуре получалось слабое видимое негативное изображение снимаемого предмета, которое существенно усиливалось обработкой в растворе галловой кислоты. Негатив после полного цикла химико-фотографической обработки погружался в расплавленный воск, что делало его почти прозрачным и давало возможность вести печать на такую же бумагу. Таким образом благодаря открытию В. Г. Тальбота впервые можно было получить несколько позитивных копий с одного негатива. Кроме того, В. Г. Тальбот создал так называемый «волшебный фонарь» — прообраз современного увеличителя и применил его для получения увеличенного позитивного изображения.

Заслуга В. Г. Тальбота в том, что он впервые открыл и применил на практике процесс проявления скрытого изображения, разделил фотографический процесс на две стадии — негативную и позитивную, что дало возможность получить несколько позитивных изображений с одного негатива с помощью контактной или оптической печати.

Как было образно сказано в юбилейной статье «Русского фотографического журнала» по случаю пятидесятилетия «светописи», способ В. Г. Тальбота победил потому, что содержал в себе «здравое зерно», из которого разрослось роскошное дерево с многочисленными ветвями — современная фотография.

Тальботия по сравнению с дагерротипией несомненно более совершенный технический метод, так как он обладал рядом прогрессивных черт, открывших перспективу дальнейшему развитию фотографии. Тем не менее вследствие широкого распространения дагерротипии, процесс, предложенный В. Г. Тальботом, так и не смог ее вытеснить.

В 1852 г. дагерротипия и тальботия были полностью заменены новым методом, более совершенным, который стал следующим шагом в развитии фотографии, получившим название мокрый коллоидонный процесс, предложенный в 1851 г. англичанином С. Арчером.

Применение этого процесса существенно повысило светочувствительность и позволило получить

изображение исключительно высокого качества, особенно по резкости. Данное обстоятельство привело к тому, что мокрый коллоидонный процесс применяется и в настоящее время в некоторых специальных областях (полиграфия, изготовление шкал и сеток и т. д.).

Способ, предложенный Ф. С. Арчером основан на применении коллоидия — раствора коллоксилина, особого сорта нитроклетчатки в смеси спирта и эфира, густой и быстро сохнущей жидкости. На стеклянную пластинку поливают слой свежеприготовленного коллоидия, который теряет текучесть после испарения эфира. До тех пор, пока в слое сохраняется спирт, он остается влажным и проницаемым для воды и различных водных растворов. Такая невысохшая пластина обрабатывается сначала в растворе йодистого калия, а затем в растворе азотнокислого серебра. При этом в слое коллоидия образуются мельчайшие микрокристаллы йодистого серебра. В таком виде мокрая пластина экспонируется и проявляется в проявителе, содержащем соли сернокислого железа или прогаллон.

К преимуществам мокрого коллоидонного процесса следует отнести: высокую светочувствительность (выдержки при съемке сократились до долей секунды); использование стеклянной подложки существенно облегчило печать с негатива; хорошее качество негативного изображения; дешевизну. Мокрый коллоидонный способ вытеснил все предшествующие ему методы получения фотографического изображения и просуществовал почти 20 лет до 1871 г.

В 1871 г. английский врач Р. Л. Мэддокс впервые предложил для приготовления «светочувствительной жидкости» использовать желатин — белок животного происхождения, получаемый из костей и кожи крупного рогатого скота, который хорошо набухает в холодной воде и становится проницаемым для водных растворов. При нагревании он плавится, а при охлаждении опять студенится. При сушке в мягком режиме получается пленка, хорошо набухаемая в воде.

Р. Мэддокс обнаружил, что если в подогретый желатиновый раствор вначале ввести азотнокислое се-

ребро, а затем добавить бромистый и йодистый калий, то приготовленная таким образом «светочувствительная жидкость», получившая в фототехнологии не совсем правильное название «фотографическая эмульсия», имеет светочувствительность во много раз выше, чем уже известные системы. Причем, если раствор желатина с образовавшимися в нем микрокристаллами галогенида серебра выдержать некоторое время при повышенной температуре, то светочувствительность эмульсии возрастает в сотни и тысячи раз. Это случайно обнаруженное свойство желатина привело не только к тому, что с момента открытия до настоящего времени все фотографические эмульсии готовятся в основном из желатина. Использование желатина стало крупным шагом в дальнейшем развитии фотографии и создало предпосылки для широкого промышленного изготовления фотоматериалов.

Еще одним важным шагом вперед, открывшим новые возможности в фотографии, было изобретение немецкого химика Г. В. Фогеля, который в 1873 г. обнаружил, что введение в галогенсеребряную эмульсию некоторых красителей расширило светочувствительность галогенидов серебра от сине-фиолетовой к длинноволновой части видимого излучения. Это явление получило название оптическая или спектральная сенсибилизация и обеспечило появление цветной фотографии.

Касаясь вклада русских ученых в развитие фотографической науки, нельзя обойти молчанием имена наших соотечественников Л. В. Варнерке, И. В. Болдырева, В. В. Лермонтова, автора первой научной концепции фотографического проявления, и В. И. Срезневского, выдающегося деятеля Пятого фотографического отдела Русского Технического общества, основателя и первого декана Высшего института фотографии и фототехники в Петрограде ныне Ленинградского института кининженеров, а также члена-корреспондента Академии наук СССР К. В. Чубисова — патриарха советской фотографической науки.

Первое в мире цветное изображение было получено в 1861 г. английским физиком Д. Маклевлом, который использовал для этих

целей специально ретушированные черно-белые позитивы, проецируя и совмещая изображения их на экране за синим, зеленым, красным светофильтрами.

Ответ на вопрос, который возник, пожалуй, с первого дня изобретения фотографии, каким же образом можно передать многообразие цветов окружающего нас мира, дал в своей книге Д. дю Орон. В ней он изложил еще в 1862 г. основные принципы аддитивной и субтрактивной репродукции, включая схему современной цветной фотографии на многослойных материалах. Однако уровень техники того времени не позволил ему реализовать свои идеи на практике.

На начальном этапе своего развития цветная фотография была растровой и много средств и усилий вкладывалось в ее совершенствование до тех пор пока немецкий ученый Р. Фишер в 1912 г. не заложил основы нового цветофотографического процесса, который превзошел вскоре все известные до сих пор методы. Заслуга Р. Фишера состояла в том, что он выполнил большую часть подготовительных работ, которые только через 20 лет дали цветной фотографии неожиданный импульс. Низкий уровень эмульсионной технологии и техники того времени не позволил осуществить замыслов Р. Фишера и только в 1936 г. усилиями сотрудников фирмы «Агфа» в г. Воольфене была изготовлена на основе патентов Р. Фишера сначала цветная обращаемая, а вскоре в 1939 г. и негативная кинопленка с недиффундирующими компонентами.

Последняя едва ли представляла интерес для фотолюбителей, но зато открывала широкую дорогу цветной кинематографии. Затем в 60-е годы появились цветные негативные пленки второго поколения с окрашенными маскирующими цветообразующими компонентами, а 70-е годы ознаменовались появлением цветных негативных кинопленок третьего поколения, которые обеспечили высокую светочувствительность и хорошее качество за счет применения так называемых DIR-компонент. В 80-е годы ведущие фотографические фирмы начали производство цветных негативных пленок уже четвертого поколения с очень высокой светочувствительностью и улучшенным качеством изображения за счет применения новой эмульсионной техно-

логии и новых цветообразующих компонент [4].

Успехи, достигнутые за последние десятилетия в области химии, оптики, электроники и механики, позволили разработать цветной одноступенный фотографический процесс получения цветного изображения (Polaroid SX-70). Отличительная особенность этого процесса — возникновение цветного изображения вне фотокамеры на свету. Применение нового вида проявляющих красителей в виде металлокомплексов обеспечивает лучшую цветопередачу и высокую стабильность цветного изображения. Способы мгновенного получения цветных отпечатков по методу Polaroid за последние годы получили широкое распространение в мире, так как они обладают рядом удивительных достоинств: простота и надежность, результаты съемки через 60 с подвергаются рассматриванию и контролю, не требуется дорогостоящего оборудования и специальной фотолаборатории, исключено загрязнение окружающей среды.

Сегодня, когда появились новые носители фотографической информации, а запасы серебра в мире становятся меньше и меньше, все чаще возникает вопрос имеет ли будущее классическая фотография на галогенидах серебра. Рассмотрим подробнее эту проблему.

В современной фотографии из огромного количества светочувствительных веществ широкое применение нашла очень узкая группа — галогениды серебра (AgBr , AgCl , AgJ), которые обладают уникальными свойствами, присущими только этим соединениям. К ним следует отнести: плохую растворимость в воде (10^{-5} — 10^{-7} моль/л); высокую стабильность в течение длительного времени; хорошую фотопроводимость; возможность спектральной сенсибилизации; способность в присутствии восстановителей усиливать в тысячи раз те изменения, которые произошли при экспонировании (фотографическое проявление); хорошую растворимость в присутствии комплексообразователей, таких как тиосульфат натрия (фиксирование); возможность образования красителей в процессе цветного проявления и т. д.

Галогенсеребряные фотоматериалы по сравнению с другими носителями информации отличают вы-

сокая аккумулирующая способность, спектральная универсальность, обеспечивающая широкий интервал спектральной чувствительности (табл. 1), высокая информационная емкость (табл. 2).

Таблица 1. Спектральная, общая чувствительность и разрешающая способность носителей фотографической информации

Носитель или система	Интервал спектральной чувствительности, нм	Светочувствительность, Дж·см ⁻²	Разрешающая способность, мм ⁻¹
Галогенид серебра	0,01 нм—1200	10 ⁻⁵ —10 ⁻¹⁰	2000
Электрофотография	250—900	10 ⁻⁶ —10 ⁻⁷	200
Диазотипные системы	350—420	10 ⁻¹	3000
Фотополимеризующиеся материалы	300—700	10 ⁻² —10 ⁻⁶	2000
Телевизионная камера	400—800	10 ⁻¹¹	25
Человеческий глаз	400—700	10 ⁻¹⁰	10

Таблица 2. Информационная емкость различных носителей информации [5]

Носитель информации	Максимальное значение информационной емкости, Бит·см ⁻²
Страница машинописного текста	10 ¹
Термографические слои	10 ²
Электрографические слои с сухим проявлением	10 ³
с жидким проявлением	10 ⁵
Черно-белый галогенсеребряный фотоматериал средней чувствительности	10 ⁷
Галогенсеребряный микрофильм	10 ⁸
Галогенсеребряная микрофиша	10 ⁹
Безикулярный слой	10 ⁸
Фотохромный слой	10 ⁹
Магнитная лента	10 ⁶

Эти удивительные достоинства галоген-серебряных носителей информации способствовали не только ряду выдающихся открытий в физике, медицине, химии, но и оказали существенное влияние на развитие кинематографии, телевидения, полиграфии, микроэлектроники, микрофильмирования, картографии, голограммы, рентгенографии, космической фотографии и это делает фотографические материалы незаменимыми в обозримом будущем.

Последние десятилетия ведущие фотографические фирмы вкладывают большие средства в развитие галогенсеребряной, особенно цветной фотографии, что привело к огромным достижениям в этой области. Благодаря этому существенно расширились и углубились теоретические представления о процес-

сах, происходящих при формировании твердой фазы эмульсии и об образовании скрытого изображения в процессе экспонирования. Все это обеспечило возможность управления процессом производства

считают эксперты, граница максимальной чувствительности пока еще не достигнута, несмотря на то, что она выросла за 150 лет существования фотографии более чем в 10⁶ раз. Высказываются мнения, что чувствительность кинопленок теоретически можно увеличить еще в 15 раз, т. е. в начале 90-х годов нашего столетия светочувствительность цветных негативных фотопленок достигнет индекса экспозиции 8000 (рис. 1). При сохранении структурно-рекордных характеристик на уровне современных цветных пленок такой прогресс будет достигнут за счет того, что эмульсионный микрокристалл галогенида серебра будет проявляться при поглощении 2—4 фотонов, в то время как сегодня необходимо для этого поглотить более 10 фотонов [8]. Некоторые специалисты [9] предсказывают, что при незначительном ухудшении зернистости ($1000 \sigma_D = 30$) светочувствительность цветных негативных фотопленок в 2016 г. может достигнуть величины 100000 ед. ISO, что позволит проводить фотосъемку в лунную ночь с выдержкой 1/60 с и диафрагме 4, получая при этом хорошее качество изображения.

За последние 10 лет достигнут также значительный прогресс и в технологии обработки цветных кинофотоматериалов. Разработаны новые быстрые высокотемпературные (38—41 °C) унифицированные процессы обработки цветных кинопленок для кинематографии (процессы Kodak ECN-2, ECP-2) цветных негативных фотопленок для фотолюбителей и профессионалов (Kodak C-41), обращаемых кинопленок (Kodak E-6) и цветных фотобумаг (EP-2). Это обстоятельство позволило соединить в единую систему фотоматериалы, приборы и химико-фотографическую обработ-

Рис. 1. Рост светочувствительности цветных негативных кинопленок на ближайшие годы [7]

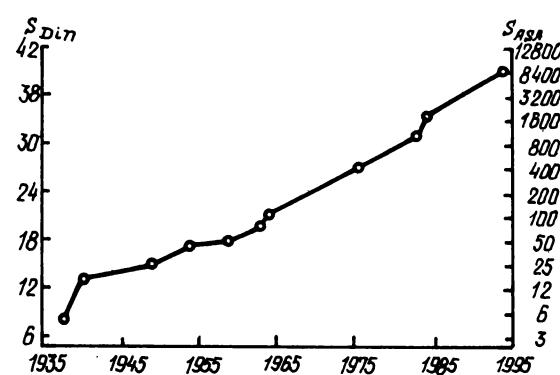
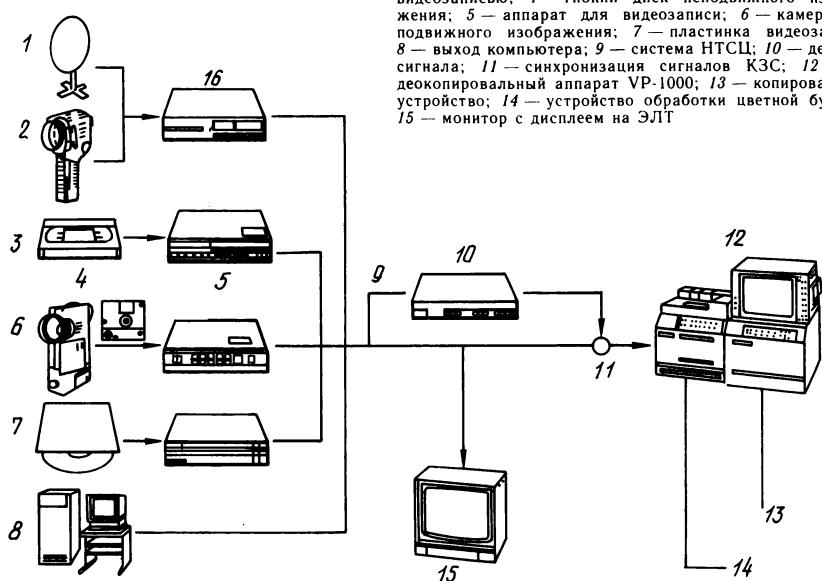


Рис. 2. Схема получения цветного изображения на цветной фотобумаге с помощью электронной видеосистемы неподвижного изображения фирмы «Коника» [10]:



ку и обеспечить не только высокую производительность, но и качество изображения, особенно в случае цветного негативно-позитивного процесса.

В настоящее время можно констатировать, что современная фотография на галогенидах серебра представляет собой хорошо отработанный завершенный технический метод благодаря своему неисчерпаемому многообразию и высокому качеству изображения. На ближайшее время у фотографии на галогенидах серебра нет потенциальных конкурентов и естественно она имеет будущее как научно-техническое, так и экономическое [6]. Однако в обозримом будущем ей предстоит принять вызов со стороны электронной фотографии, тем более, что уже сегодня все отчетливее наблюдается в мире тенденция соединить передовую фотографическую технологию на галогенидах серебра с электроникой и оптоэлектроникой. Примером таких электронных систем получения

цветного фотографического изображения может служить видеосистема неподвижного изображения, разработанная фирмой «Коника» [10] (рис. 2). Сигнал, несущий информацию об изображении в системе цветного телевидения НТСЦ поступает сначала на декодирующую устройство, а затем после синхронизации сигналов красного (к), зеленого (з) и синего (с) осуществляется их запись на цветную фотобумагу с помощью видеокопировального аппарата VR-1000. Использование быстрого высокотемпературного беспромывочного метода химико-фотографической обработки цветной фотобумаги дает возможность в течение одного часа получить около шестидесяти высококачественных цветных копий размером 13×18 см.

Широкое применение аналогичных электронных систем записи изображения сегодня еще содержится невысокой производительностью и довольно высокой стоимостью оборудования, которая го-

раздо выше, чем у обычных фотоаппаратов. Методы электронной фотографии пока не конкурентны современной классической фотографии, они лишь дополняют ее, но вскоре совершенствование технологии производства приведет к тому, что любительские видеокамеры станут дешевле, меньше по массе и габаритам, а качество изображения электронных цветных отпечатков будет соответствовать качеству обычных фотографий. Все это позволяет рассматривать ближайшее будущее фотографии как сочетание электроники и фотохимии. Однако по мнению ведущих специалистов в области фотографии это не приведет к значительному сокращению классических методов галогенсеребряной фотографии пожалуй и до 2000 г.

Литература

- Документы по истории изобретения фотографии / Под ред. Т. П. Кравца.— М.— Л.: изд-во АН СССР, 1949, вып. 7, с. 509.
- Чибисов К. В. Очерк по истории фотографии.— М.: Искусство, 1987, с. 255.
- Чибисов К. В. Общая фотография.— М.: Искусство, 1984.
- Редько А. В. Современное развитие цветных кинофотоматериалов и процессов их обработки.— Техника кино и телевидения, 1988, № 6, с. 3—7.
- Böttcher H., Epprelein J. Moderne Photographische Systeme, Leipzig, 1983, S. 32.
- Pietsch H., Epprelein J. Hat die Silberhalogenidphotographie eine Zukunft? — Bild und Ton, 1979, N 2, S. 32—41.
- Riedl M. Schnell schwarzweiss und von Kodak.— Fotowirtschaft, 1988, N 3, S. 10.
- Filme mit ISO 100000/61°? — MFM, 1987, N 6, S. 256—259.
- Современные тенденции развития кинопленок «Фудзи».— материалы симпозиума фирмы «Фудзи».— М.: НИКФИ, 1988.
- Нимура Т. Технология светочувствительных материалов цветной фотографии и ее последние достижения.— Материалы симпозиума фирмы «Конисироку».— М.: ГосНИХИМФотоПроект, 1986.



УДК 778.5(63) (073) + 621.397.13(063) (73)



130-я Техническая конференция и выставка SMPTE.

Часть 3 Обзор выставки

Осенняя выставка SMPTE 1988 г. традиционно проводилась в крупнейшем зале торгового центра Javits Convention Center. В ней приняло участие 186 фирм из 20 стран мира. Только в официальных делегациях было более 1500 специалистов, обслуживающий персонал — более 500 человек (включая специалистов на стенах). Хорошо была поставлена и служба информации: обилие проспектов и каталогов, легкий доступ к образцам оборудования. Специалисты могли опробовать аппаратуру в действии, обменяться мнениями и получить детальные разъяснения технических представителей фирм. Большинство фирм было представлено высшим эшелоном руководителей: технических и коммерческих, значит создавались условия оперативного заключения соглашений.

Тематические разделы выставки:

- киносъемочные аппараты и телевизионные камеры;
- вспомогательная операторская техника и контрольно-измерительные приборы;
- оптика профессиональной кинематографии и телевидения;
- звукотехническое оборудование;
- кинопленки и магнитные ленты;
- оборудование для печати, обработки и контроля фильмовых материалов;
- оборудование электронной графики и электронного синтеза изображений.

В этой части обзора мы рассмотрим первые четыре направления. Надо отметить, что многие экспонаты на выставках SMPTE и NAB-88, о которой мы уже рассказывали (ТКТ, 1988, № 9), были общими. Поэтому ниже мы представим лишь безусловно новое и, по нашему мнению, интересное из того, что было показано.

Киносъемочная аппаратура и вспомогательное операторское оборудование

Лучшая профессиональная киносъемочная аппаратура была представлена весьма полно, что позволило наглядно

судить об основных тенденциях в ее развитии. Журнал достаточно широко и детально рассказывал о новинках в этой области, поэтому ограничимся характеристикой имеющихся тенденций. Главная из них — безусловное и четко обозначившееся возрождение интереса к 70-мм кинематографу.

Особый интерес посетителей вызвал киносъемочный аппарат фирмы Fries Eng. Это 70-мм аппарат APR-65 Cine Space 70 системы Todd AO (рис. 1). У этой модели относительно малые размеры и масса. Он оборудован системой зеркального визирования, угол раскрытия обтюратора 175°. Надо специально отметить техническую завершенность Todd AO, аппаратура этой системы обеспечивает все, чем сейчас рас-

полагают системы 35-мм форматов (рис. 2). Большой выбор модификаций киноаппаратов, широкоугольных длиннофокусных и вариообъективов, возможности ускоренной и цейтраферной, комбинированной, аэро- или подводной киносъемки, телевизионное визирование — вот далеко не полный перечень технических возможностей Todd AO, и все это в сочетании с непревзойденным качеством изображения, характерным для 70-мм формата даже в 35-мм фильмокопиях.

Семья 70-мм аппаратов Cine Space обеспечивает все виды киносъемок в павильонах и экспедициях. Они компактны и мобильны, у них снижены масса и уровень шума в сравнении с прежними громоздкими аппаратами

Рис. 1. Киноаппарат APR-65 Cine Space 70

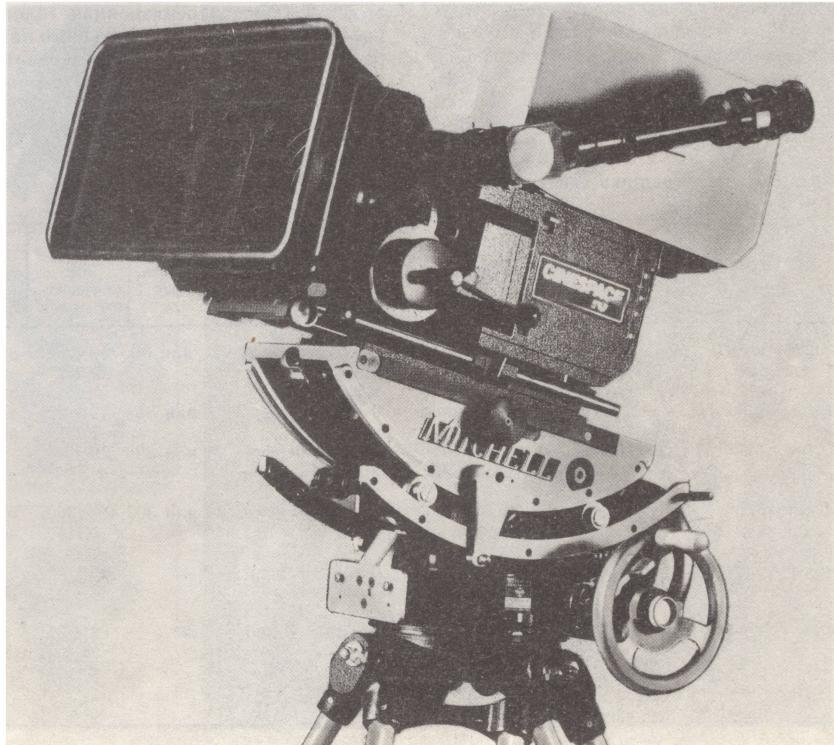




Рис. 2. Набор киносъемочной оптики для Cine Space 70

70-мм формата. Так, масса ручной камеры всего 12 кг, она идеально приспособлена для киносъемок с использованием системы стабилизации Steadicam (рис. 3). Данные о семье киноаппаратов системы Todd AO приведены в таблице.

Еще одна наглядная тенденция — наращивание функциональных возможностей ранее разработанной аппаратуры. Как наиболее характерный можно выделить комплекс технических средств, представленных корпорацией Mitchell Camera. Это модернизация широко известного аппарата Mitchell Mark II S35R, получившая новый шифр S35RB. Речь идет о 35-мм зеркальном киноаппарате с набором различных частот съемки — это 24 кадр/с, плавно изменяющиеся в интервале 16—32 или 4—120 кадр/с, а также покадровый режим съемки. Угол раскрытия обтютора 170°, в грейферном механизме используется двузубый контргрейфер, кассеты емкостью 120 и 300 м. В комплекте аппарата шесть сменных электроприводов, рассчитанных на питание от

сети переменного и постоянного тока, чем и обеспечиваются названные режимы работы съемок.

Особого внимания требует нарастающий процесс вытеснения 16-мм киноаппаратуры теле- и видеотехникой. На выставке 16-мм аппараты были представлены в существенно меньшем по сравнению с выставками прошлых лет объеме; не было и новинок.

Сейчас все более серьезное внимание уделяется совершенствованию и функциональному расширению возможностей вспомогательной операторской техники. Это еще одна тенденция, которую важно не упускать из вида. Весьма показателен с таких позиций экспонат фирмы Schwen (США) — новая модель гиростабилизатора изображения (рис. 4); впервые гиростабилизация выполнена для вариообъектива. Диагональ изображения видоискателя 11 мм, рабочий интервал $f' = 60—300$ мм, т. е. обеспечено 5-кратное изменение. Гиростабилизатор отрабатывает угловые колебания с амплитудой до $\pm 0,5^\circ$. Питание от батареи или аккумулятора напряжением 12 В, размеры 11,3×33×19,7 мм, масса всего 3,3 кг. Таким образом, при относительно малых размерах и массе в этом вариообъективе достигнуты весьма высокие технические характеристики.

Много внимания было удалено прецизионным штативным головкам. На рис. 5 представлена штурвальная штативная головка фирмы Ergnest F. Moy Ltd, Великобритания. Фирма посвятила головку Moy 1125 своему «золотому» юбилею исследовательской и конструкторской работы в кинопромышленности — так по-деловому отмечен этот праздник. Прецизионная головка предназначена для высокоточного панорамирования, в том числе телекамер ТВЧ. Приводы штурвалов двухскоростные, шестеренчатые. За один поворот штурвала осуществляется панорамиро-

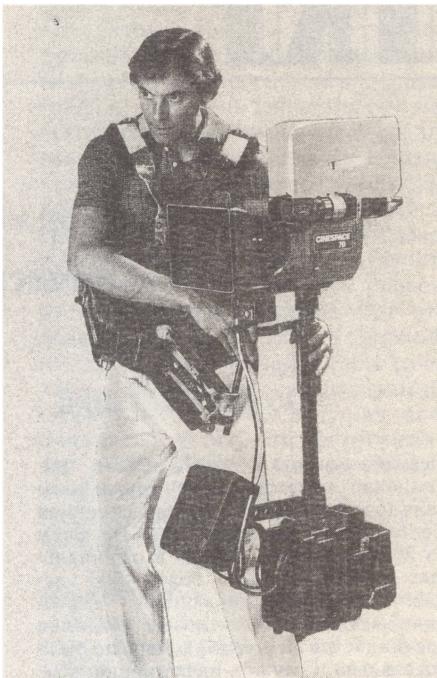


Рис. 3. 70-мм киноаппарат с устройством Steadicam

вание по горизонтали на 8° (или 4°), по вертикали — на 3° (или 1°). Есть и такой элемент конструкции, как наклоняемая площадка, к которой крепится камера. Эта площадка расширяет рабочий интервал углов вертикального панорамирования до 75° . Дополнительное устройство — цифровой дисплей с памятью, позволяющий оператору с высокой точностью воспроизводить движение при повторном панорамировании. При массе 16 кг головка имеет повышенную прочность.

Основные характеристики киноаппаратуры системы Todd-AO

Системы	Назначение	Формат киноленты, шаг кадра	Частота кадровмен, кадр/с	Размер кадра, мм, соотношение сторон	Скорости съемки, кадр/с	f' объективов, мм	Кинокамеры	Звуковое сопровождение
Cine Space 70	художественные фильмы, киноаттракционы	70-мм, 5 перфораций	24 или 30	49×22 2,2:1	от покадровой до 72	24—1000	AP-65, APR-65, FC-65, BR-65	шестиканальное
Stereo Space 70	стереокинопоказ, киноаттракционы	70-мм, 5 перфораций	24 или 30	49×22 2,2:1	от покадровой до 72	50, 80, 200	AP-65×2 FC-65×2	шестиканальное
Stereo Space 35	экономичный стереопоказ, киноаттракционы	35-мм, 4 перфорации	24 или 30	22×16 1,37:1	5—120	24, 32, 50, 85		четырехкальное Dolby матричное
Cinemax 70	киноаттракционы на плоском и сферическом экранах	70-мм, 8 перфораций	24 или 30	49×36,6 1,4:1	от покадровой до 72	24—1000	AO-65	шестиканальное
Cineflex 70	высокоскоростной, высокочеткий кинематограф	70-мм, 5 перфораций	48	49×22	от покадровой до 72	24—1000	AP-65 APR-65 FC-65	шестиканальное
Cinecircle 360	круговая кинопанorama	35-мм×9, 4 перфорации	24	22×16	1—24	28	Arri 35	отдельная девятиканальная фонограмма

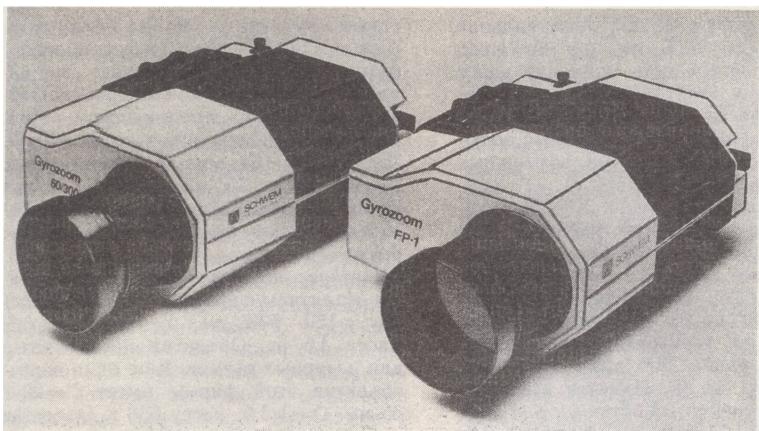


Рис. 4. Вариообъективы с гиростабилизацией

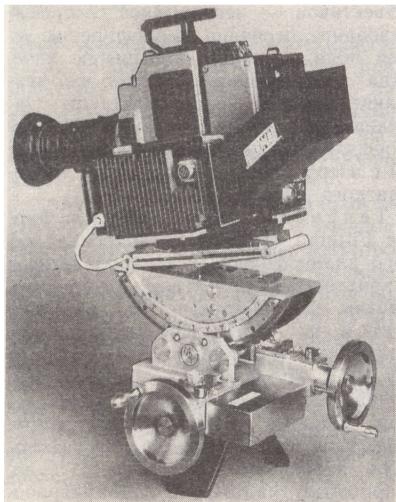


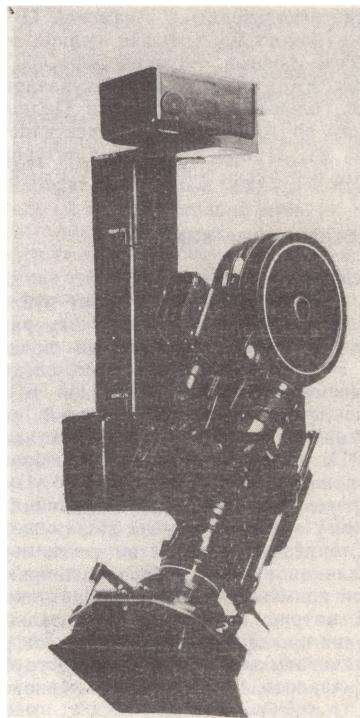
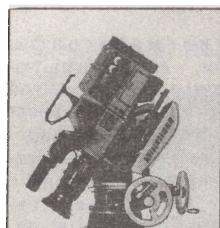
Рис. 5. Штативная головка Moyn 1125 с телекамерой

Штурвальную головку Mini-Moy (рис. 6) показала еще одна фирма Великобритании — Roy Isaia. Ее отличительная особенность — удобное расположение штурвалов, причем 360° покрываются за 94 оборота; масса головки 17 кг. Эта же фирма представила и модульную штативную головку с системой дистанционного управления (рис. 7), что позволяет управлять камерой без специального оператора. У головки со штурвалами гидравлического типа весьма высокие точность и плавность работы, как и у головок с червячной передачей.

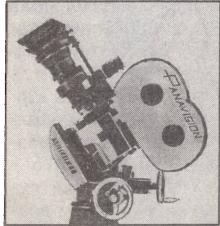
Среди наиболее интересных решений для штурвальных штативных головок можно назвать головку Mitchell Vitesse с шестеренчатым приводом фирмы Mitchell Camera. Особенность головки — угол вертикального панорамирования 360° , расположенный за счет использования специального удлинителя (рис. 8). Точность работы механизмов головки достаточно высока, ее



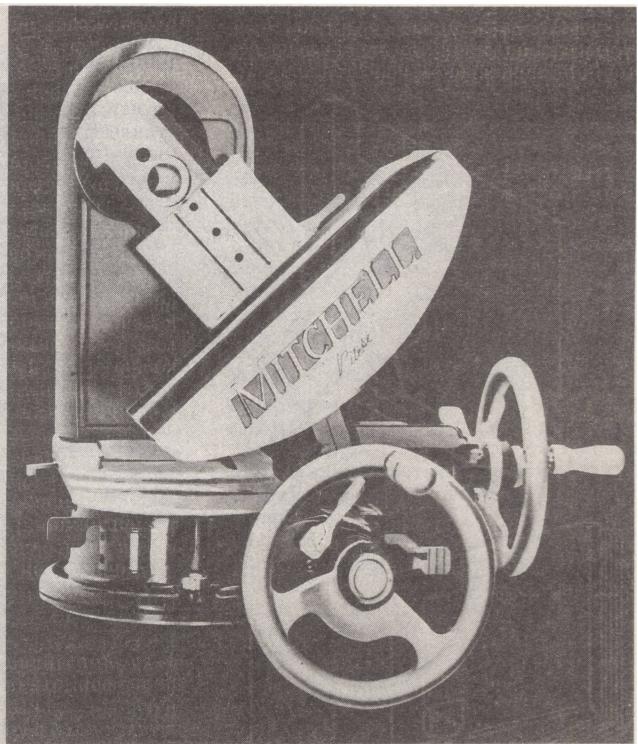
Рис. 6. Штативная головка Mini-Moy

Рис. 7. Модульная штативная головка
Рис. 8. Штурвальная головка Mitchell Vitesse

Extreme low angle, no wedge.



Extreme high angle, no wedge.



можно использовать и с камерой ТВЧ. Очень важно практически полное отсутствие люфтов. Размеры $559 \times 457 \times 432$ мм, масса (без штурвалов) 16 кг. Головка трехскоростная. Полный оборот по горизонтали осуществляется за 21, 31 или 63 оборота штурвала, по вертикали — за 27, 41 или 81.

Телевизионные камеры

Здесь среди экспонатов было немало камер для ТВЧ. Журнал готовит публикацию, посвященную таким камерам, поэтому в данном обзоре они опущены. Наш журнал пристально следит за всеми новинками студийной телевизионной техники и читателей информирует оперативно. На выставке SMPTE мы увидели множество образцов новых камер, о которых уже успели рассказать на наших страницах. Поэтому приводим оценки лишь основных тенденций в развитии телекамер. И главная из них — все расширяющееся применение в качестве датчиков ПЗС матриц. Если еще относительно недавно предприняты попытки усовершенствовать электронно-лучевые трубы, казалось, восстановили равновесие, то сейчас, похоже, следует говорить о близком окончательном вытеснении ЭЛТ в профессиональной телевизионной аппаратуре.

Камеры на ПЗС. В бытовом телевидении твердотельные датчики практически уже полностью вытеснили из телевизионных камер передающие трубы. В разработках камер ВЖ теперь также используются только матрицы ПЗС. Разработка матриц ПЗС с числом элементов 576×780 позволяет использовать их кроме аппаратуры ВЖ и в последних камерах для внетелевизионного видеопроизводства (ВВП).

Тенденция постепенного вытеснения ТВ передающих трубок из телекамер различного назначения матрицами ПЗС была наглядно подтверждена экспонатами выставки SMPTE. В дополнение к телекамерам на ПЗС (LDK-900, BVP-7), представленными на выставке NAB — 88 (ТКТ, 1988, № 9), продемонстрированы телекамеры с твердотельными датчиками, в том числе ЕР-3 и SP-30 фирмы NEC, KY-15U, BY-10U фирм JVC (обе Япония).

Трехматричную камеру ЕР-3 на матрицах ПЗС со строчно-кадровым переносом зарядов отличают достаточно высокие качественные показатели, вполне удовлетворяющие требованиям и ВЖ и ВВП. Разрешающая способность по горизонтали 700 твл, отношение сигнал/шум 62 дБ, номинальная освещенность на объективе 2000 лк при $\text{O} = 1:5.6$. Точность совмещения растрров 0,05 % по всему полю.

Трехматричная камера SP-30 предназначена для совместного использования с кассетным видеомагнитофоном в виде моноблочного комплекта. Ее разрешающая способность по горизонтали также достигает 700 твл, отноше-

ние сигнал/шум 60 дБ. Номинальная освещенность 2000 лк при $\text{O} = 1:6.2$, т. е. чувствительность примерно вдвое выше, чем у трехтрубочных камер того же класса. В камерах ЕР-3 и SP-30 предусмотрен электронный обтюратор с семью ступенями возможных экспозиций ($1/60 - 1/1500$ с).

Трехматричная камера KY-15U рассчитана на совместную работу с кассетным видеомагнитофоном формата М II или же S-VHS. В ней применены матрицы ПЗС с числом элементов 330 000 (488×670). Разрешающая способность по горизонтали в каналах R, G, B равна 500 твл, отношение сигнал/шум 58 дБ. Имеется электронный трехступенчатый обтюратор ($1/250$, $1/500$ или $1/1500$ с). Камера BY-10U одноматричная. Число элементов в матрице ПЗС равно 360 000 (500×780). Разрешающая способность по горизонтали 450 твл. Используется отдельно или в моноблочном комплекте с видеомагнитофоном формата S-VHS.

Оптика профессионального кинематографа и телевидения

Отсутствие принципиально новых разработок для 16-мм кинематографа — четко заявившая о себе тенденция, которая в совокупности с аналогичными выводами по другим видам кинотехники подтверждает отсутствие интереса к развитию 16-мм систем кино, спровоцированного конкуренцией телевидения. Наряду с объективами, о которых журнал уже рассказывал, ряд фирм представил и новинки. На них мы и остановимся.

Оптика кинематографа. Большинство фирм, специализирующихся на производстве киносъемочной оптики, были так или иначе представлены на выставке. Фирма Angepieux (Франция) вместе с уже известными ранее объективами представила и новые разработки. Новинкой выставки стал вариообъектив $f' = 17 - 102$ мм. Объектив имеет достаточно высокие технические характеристики: угол поля зрения 80° , $\text{O} = 1:2.9$, минимальная дистанция съемки 0,75 м. Масса объектива 7,8 кг, что на 2 кг выше, чем у более широкоугольного объектива Cooke-Varotal 14—70 мм. Фирма продолжает настойчиво рекламировать различные насадки с увеличением 0,75—1,6 для объективов. Такие насадки существенно расширяют технические возможности ранее разработанных объективов.

Фирма Rank (Великобритания) представила линейку известных объективов с переменным $f' = 20 - 100$, 14—70, 25—250 и 20—60 мм. Один из объективов был представлен только рекламой. Это вариообъектив с $f' = 18 - 100$ мм, $\text{O} = 1:2.7$, масса 4,5 кг. Объектив фирма планирует показать в 1989 г.

С линейкой объективов для съемки широкоэкраных фильмов на вы-

ставке выступила фирма Arnold — Richter. Она разработала их совместно с фирмой ISCO. Агги объясняет свой интерес к анаморфотной оптике потребностью в ней на американском рынке. В составе линейки объективы $f' = 40, 50, 75, 100$ и 135 мм. У объективов с $f' = 40, 50$ и 75 мм, $\text{O} = 1:2$, а при $f' = 100$ и 135 мм — $1:2.8$. Все объективы имеют большие массы: 3,3—6,3 кг.

Интерес посетителей вызвали и вариообъективы фирмы Cannon (Япония) с $f' = 150 - 600$ мм. У них $\text{O} = 1:5.6$, масса 4,5 кг. Объектив предназначен для натурных съемок. Еще один вариообъектив этой фирмы имеет $f' = 20 - 35$ мм, $\text{O} = 1:3.5$, массу 680 г. Объектив способен заменить линейку объективов с $f' = 20 - 35$ мм при сопоставимом качестве изображения.

Основное впечатление от экспозиции объективов — непрерывное совершенствование, особенно по расширению углов поля зрения и повышению качества изображения, главное же внимание уделено вариообъективам. Определенный интерес сохраняется к анаморфотной оптике, прежде всего в связи с возросшими потребностями американского рынка.

Телевизионная оптика. Фирма Fujipon (Япония) разработала серию длиннофокусных вариообъективов с кратностью $34\times$. Объективы предназначены для телекамер ВВП, работающих и на 18-мм передающих трубках и на матрицах ПЗС. Объективы A34×10ESM и A34×20,5 ESM обеспечивают высокое качество изображения, плавную и бесшумную работу, имеют систему индикации, показывающую положение диафрагмы и зума. Вариообъектив R34×29,5ESM разработан для вещательных камер с 25-мм датчиками; самое большое значение $f' = 2000$ мм. К объективам данной серии подходит весь набор ВСТВ аксессуаров Fujipon.

Расширилась номенклатура выпускаемых вариообъективов для ТВЧ с соотношением сторон кадра 16:9. Для камер с 30-мм датчиками это модели HR5×16 SD с $\text{O} = 1:1.4$ и массой 14,5 кг; HR11×15 SD — 1:2,4, 8,0 кг; HR22×25 SD — 1:2,5, 24,5 кг. Для 25-мм датчиковлагаются вариообъективы с весьма высокими техническими характеристиками: HR11×11 SD (8,5 кг) HR12×15 SD (7,5 кг) и HR22×18 (24,0 кг). Эти модели имеют максимальное $\text{O} = 1:1.8$. Назначение этих вариообъективов — ТВЧ.

Устаревшие типы объективов заменяются новыми, разработанными с учетом современных требований: объектив A10×10 предназначен для камер ВЖ/ВВП заменен A13×10RM. Фирма Canon (Япония) для камер, работающих на 18-мм передающих трубках, а также на матрицах ПЗС, стала выпускать полупрофессиональный объектив кратностью $15\times$ трех модификаций. Модель J15×9,5 BIRS имеет встроен-

ный экстендер 2^{\times} с $O=1:1.8-1:2.1$, минимальную дистанцию съемки 0,95 м, массу 1,6 кг. J15×9,5 BKRS не имеет встроенного экстендера, масса 1,45 кг. В объективе J15×9,5 BKRS также нет встроенного экстендера, а минимальная дистанция съемки 1,0 м. Canon представила оптический обтюратор COS-30, создающий очень четкое изображение при замедленной съемке в 18-мм передающих камерах ВЖ/ВВП.

Анализ представленных новинок ТВ оптики показывает, что в современных разработках развиваются тенденции усовершенствования технических параметров ТВ объективов, расширения номенклатуры, особенно в отношении объективов для ТВЧ и для камер с датчиками $4,8 \times 6,4$ мм.

Звукотехническое оборудование и комплексы

Профессиональное звукотехническое оборудование на выставке было представлено на десятках стендов различных фирм. Это весомый показатель внимания к звукотехнической части аудиовизуальных комплексов. Главными направлениями здесь были:

создание аппаратурно-технологических комплексов записи / воспроизведения аналоговых и цифровых программ в кино- и телепроизводстве (включая озвучивание, перезапись, электронный монтаж), в которых на базе микропроцессорной техники и временного кода SMPTE обеспечивается синхронно-синфазная связь между ТВ и звукошими устройствами, системами (магнитофонами, монтажными столами, устройствами записи / воспроизведения на дисках);

развитие аналоговых и цифровых систем управления и обработки сигналов, новых контроллеров и интерфейсов, систем прямой цифровой записи на компакт-диски и т. п.;

создание улучшенных типов носителей аудиовизуальной информации, электроакустических преобразователей (микрофонов, телефонов) на основе современных материалов и новейших достижений технологии;

Аппаратурно-технологические системы для студийного процесса звукового оформления кино- и видеофильмов были представлены следующими фирмами: Adam-Smith, Amek, Fostex (США). Основная область специализации этих фирм — разработка различного оборудования для электронного монтажа звука под ТВ изображение, а именно генераторов и устройств считывания временных кодов, контроллеров, синхронизаторов. Фирмы Editron, Fairlight, Magna-Tech (США), Neve, SSL (Великобритания) представили аппаратурно-технологические системы, существенно расширяющие творческие возможности при создании кино- и видеопрограмм.

Продукция фирмы Solid State Logic (Великобритания) широко известна и пользуется вполне заслуженным авторитетом. Большинство крупнейших в мире студий звукозаписи кино и телевидения оснащены микшерными пультами фирмы SSL. На выставке можно было познакомиться со звуковыми микшерными пультами SL 4000G, предназначенные для многодорожечной записи музыки в больших студиях. Они содержат 24—72 входных/выходных каналов со свободным объединением в субгруппы, а также 8 групп, объединяемых по управлению через управляемые напряжением усилители. Отличительная черта системы — применение эквалайзера серии G и микрофонного предусилителя, значительно лучше передающего звуковые сигналы.

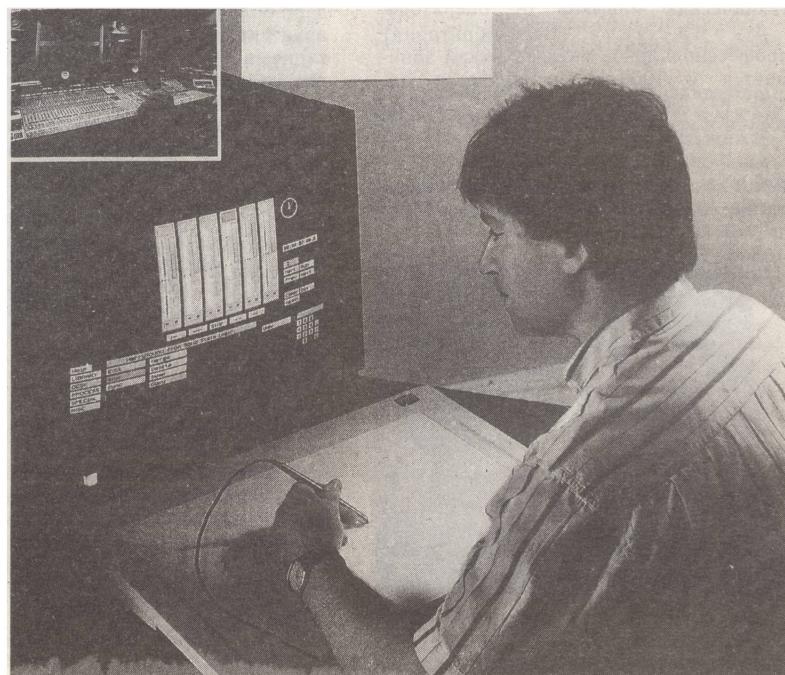
Звуковые микшерные пульты SL5000M для радиодомов отличаются модульной архитектурой построения, у них полностью электронная система коммутации, традиционная конфигурация органов управления и широкий набор звуковых и управляющих модулей и кассет в стандарте Eurocard. Разработанные для радиовещания, эти пульты с успехом могут применяться и для перезаписи и других целей. Звуковые микшерные пульты SL5000M предназначены для перезаписи звука кинофильмов. Это пульты с полностью электронной системой коммутации, они обеспечивают перезапись кинофильмов любых форматов, для чего используются большое число выходов, гибкая и развитая система внутренних шин, системы панорамирования,

многоканального звукового контроля. Один из пультов этой серии, имеющий 42 канала и рассчитанный на работу трех операторов, разработан специально для киностудии «Мосфильм».

Студийный компьютер серии G содержит высокоскоростной процессор, обширную внутреннюю память и накопитель на дисках большой емкости. Программное обеспечение позволяет автоматически выбирочный возврат, управление регуляторами затухания, сравнение вариантов микширования и другие функции, в том числе задаваемые предварительно. Компьютер может работать с пультами SL серий 4000, 5000, 6000.

Главным же экспонатом фирмы SSL, на наш взгляд, можно назвать цифровую систему монтажа звука Harry Sound (рис. 9). Она предназначается в основном для озвучивания видеофильмов. В составе системы цветной видеомонитор, электронная чертежная доска и световое перо, что позволяет монтировать и смешивать до шести цифровых звуковых каналов; основные функции: сопряжение, взаимная регулировка уровня, перемещение во времени и программное управление профильными регуляторами затухания. Для цифровой записи звука в системе используются диски емкостью 330 Мбайт, которых хватает для записи 50-минутного монодинамической программы. В системе могут применяться диски емкостью 690 и 840 Мбайт, что расширяет ее возможности. Для долговременного хранения и переноса отработанной информации из одной системы Harry Sound в другую используется 8-мм магнит-

Рис. 9. Цифровая система монтажа звука Harry Sound



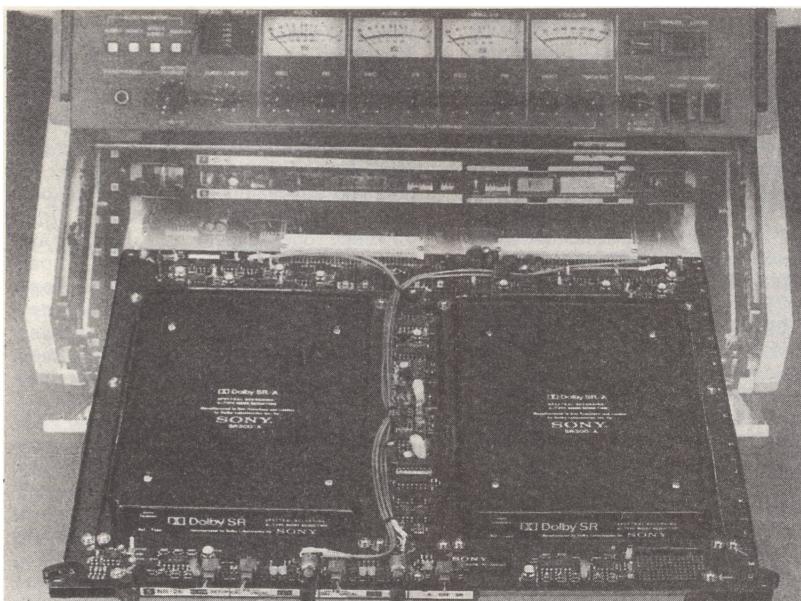


Рис. 10. Блоки Dolby SR в магнитофоне

ная лента. В качестве памяти для хранения фоновых программ применяется цифровой оптический диск — самое подходящее устройство для таких целей. Системы АЦП/ЦАП — те же, что и в предшествующей модели фирмы SSL — «01 цифровой монтажный центр». Особенность Harrig Sound — многовариантность звуковой программы при последующем оперативном сравнении. Программно могут быть заданы временные точки перехода с одной программы на другую или из одного канала в другой. Harrig Sound проста в обращении и не требует специальных технических навыков от оператора.

Фирма Neve (Великобритания) профессиональной звукотехникой занимается с 1960 г. и является одним из лидеров. В 1985 г. фирма вошла в концерн Siemens (ФРГ) с на-

деждой на дальнейшее развитие. И действительно, уже в том же году фирма поставила вещательной компании BBC свой первый полностью цифровой микшерный пульт. Более поздней разработкой стал цифровой пульт DPS-1 для записи компакт-дисков. Neve с 1980 г. выпускает аналоговые пульты серии V с числом каналов 36—96; к середине 1988 г. было продано 100 пультов серии V.

Фирма Neve с 1970 г. была также пионером в области автоматизации процессов микширования, создав первые регуляторы затухания с управлением сервоприводом. Уже продано более 200 систем управления Neve по всему миру. Последняя разработка Neve 96 обладает большими возможностями, гибкой архитектурой и позволяет вести перезапись в диалоговом режиме. Сюда входит цветной графический дисплей, облегчающий общение с системой.

Фирма Dolby (Великобритания) не так давно разработала коммандерную систему шумопонижения, дающую выигрыш не 10 дБ, как в Dolby A, а 24 дБ. Эта система шумопонижения получила название Dolby SR (Spectral Recording — спектральная запись). По входным/выходным уровням, командам управления режимами и конструктивно Dolby SR совместима с Dolby A, что удобно для модернизации оборудования.

Dolby SR обеспечивает независимую обработку сигнала в двух частотных областях с частотой деления 800 Гц, что соответствует делению среднестатистического спектра звукового сигнала на две равные по мощности части. Компрессирование и экспандирование производится каскадами с изменяющейся частотой среза, что обеспечивает

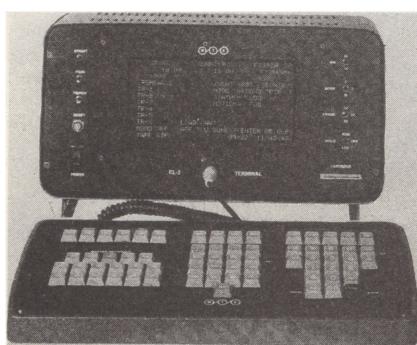
хорошую защиту от модуляционных шумов.

Совместно с аналоговым студийным магнитофоном система Dolby SR обеспечивает динамический диапазон тракта записи/воспроизведения 90—95 дБ, что примерно соответствует современным цифровым магнитофонам, но субъективная оценка качества аналогового магнитофона, оснащенного Dolby SR, выше. Уже многие фирмы (JVC, Studer Revox, Sony) широко применяют систему шумопонижения Dolby SR и достигают динамического диапазона более 100 дБ (рис. 10).

Фирма Tascam (Япония) выпускает самое различное оборудование для профессиональной звукозаписи. К наиболее интересным направлениям деятельности можно отнести создание серии портативных (Porta 05, Porta One, Porta Two, 246 Porta-Studio) и стационарных (338 Studio 8) микшерных пультов со встроенными кассетными (в 338 Studio 8 — катушечный) аппаратами записи/воспроизведения высокого класса. Такие высококачественные и компактные комплексы (Porta 05 имеет 4-канальный микшер и массу всего 2,0 кг) могли бы найти применение не только в звукозаписи, но и в клубах, домах культуры, конференц-залах. Фирма также выпускает отдельно аппаратуру записи и микшерные пульты. Можно назвать также магнитофоны серии 30: 2-, 4- и 8-канальные на ленте 6,25 и 12,5 мм (8-канальный) и серии 20: 2- и 4-канальные на ленте 6,25 мм. Выпускает фирма и многодорожечные (16—24) студийные аппараты записи ATR-80-24, ATR-60-16 и MS-16. К ним следует добавить и кассетные магнитофоны серий 112, 122, 133, 234.

Вся аппаратура записи относится к студийным аппаратам и обладает очень высокими качественными показателями. Фирма выпускает звукотехнику и других типов, в частности, 8-канальный микрофонный усилитель MX-80 с двумя выходами и 8-канальный линейный предварительный усилитель MIB с двумя выходами, а также 4-канальный параметрический эквалайзер PE-40 с полосой частот 0,8—16, 0,5—10, 0,2—4, 0,04—0,8 кГц; усилитель для стереотелефонов MN-40B и измеритель уровня MU-40, 2-канальный графический октавный эквалайзер GE-20B и коммутиционные (с помощью дисков) панели PB-32 и PB-64.

Рис. 11. Компьютеризованная микропроцессорная система управления EL II



Материал готовили В. В. МАКАРЦЕВ, Н. К. МИЛЕНИН, Л. Е. ЧИРКОВ, Ф. В. САМОЙЛОВ, А. В. СЕРЕГИН, Л. Г. ТАРАСЕНКО, Л. Г. БЕРЕЗЕНЦЕВА, Б. М. АРДАШНИКОВ, Л. А. АКИЛОВ, Л. В. ШИТОВ, А. Г. ПОЛЫВАНЫЙ

УДК 621.397.452

Экспериментальный ТВЧ видеомагнитофон. Проблемы и решения

С понятием ТВЧ связано ожидание существенного повышения качества изображения. Это относится как к увеличению отношения сигнал/шум, так и разрешающей способности по горизонтали и вертикали. Существующие стандарты и известные предложения сходятся в одном: при сохранении частоты кадров число строк приблизительно удваивается. В результате это требует увеличения полосы частот в 4 раза.

При введении нового ТВ стандарта важна возможность выбора оптимального формата записи. Запись на магнитную ленту может вестись с сегментированием и без сегментирования. Запись без сегментирования, когда на одной дорожке записывается один полукадр, имеет преимущества: простота реализации замедленного и ускоренного воспроизведения и стоп-кадра. Так как частота вращения БВГ и частота полей при несегментированной записи равны, требуемая относительная скорость головки — лента однозначно определяет диа-

метр диска видеоголовок. Вытекающие из этого ограниченные возможности широкополосной несегментированной записи можно видеть из следующего примера. Если скорость головка — лента составляет 30 м/с, то диаметр диска видеоголовок должен быть около 160 мм при частоте полей 60 Гц и 190 мм при 50 Гц. Поэтому для двухстандартного видеомагнитофона необходим выбор различных скоростей головка — лента, а это приводит либо к разным полосам частот, либо к разному отношению сигнал/шум.

В случае сегментирования диаметр диска можно выбирать в больших пределах. При этом согласование различных частот полей возможно за счет изменения числа сегментов.

Фирма BTS разработала экспериментальную модель ТВЧ видеомагнитофона, в котором применена запись с сегментированием в стандарте 1125 строк/60 полей (рис. 1). Лентопротяжный механизм выполнен на базе модифицированной конструкции формата В. Запись производится на 25,4-мм магнитную ленту с углом обхвата 190°. Поэтому для непрерывной записи необходимо иметь две диаметрально противоположно расположенные магнитные головки. Чтобы за один оборот БВГ обеспечить запись одного полного кадра, требуется сопряжение частоты вращения БВГ и частоты кадров. Это достигается целочисленным сегментированием.

Число сегментов в полукадре целесообразно выбирать четным, чтобы обеспечивалось сопряжение и для полукадров. При применении шестикратного сегментирования полукадров однозначно определяется скорость вращения БВГ — 180 об/с. При диаметре диска видеоголовок 50,33 мм скорость головка — лента равна 28,5 м/с.

Параллельная запись 20-МГц RGB-сигналов связана с большими техническими затратами. Поэтому необходимо уменьшить полосу частот этих сигналов перед записью, но это не должно привести к субъективному ухудшению качества.

После соответствующего матрицирования RGB-сигналов и формирования

из них двух цветоразностных и одного яркостного сигналов можно уменьшить полосу частот цветоразностных сигналов, так как пространственная разрешающая способность глаза человека для цветных деталей существенно меньше, чем для градаций яркости. Минимально допустимая полоса при этом определяется системой обработки сигнала, например для реализации цветовой рирпроекции. Приемлемым компромиссом является полоса частот обоих цветоразностных сигналов 10 МГц.

Для получения той же полосы частот яркостного сигнала он разбивается на два 10-МГц сигнала (через строку) с двукратным уменьшением частоты строк, т. е. максимальная частота в этом случае уменьшается в два раза. Это преобразование производится с помощью АЦП и двух ЗУ на одну строку. Полученные при этом параметры записи представлены в выводе.

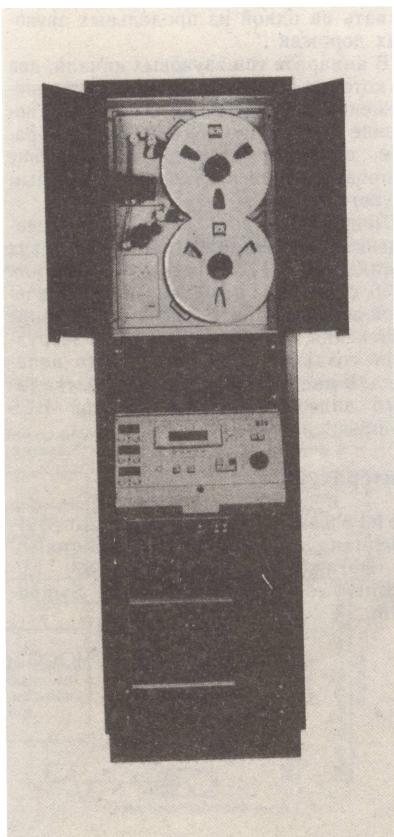
При 25,4-мм ленте непосредственно для записи видеосигнала используется 19,7 мм (рис. 2). На четырех параллельных дорожках записываются сигналы яркости и цветности в определенной последовательности (см. рис.). Вдоль верхней кромки ленты располагаются две звуковые дорожки, между которыми находится дорожка управления. Вдоль нижней кромки проходит третья звуковая дорожка. Ширина и расположение этих дорожек взяты из формата В.

Чтобы получить достаточное отношение сигнал/шум при соответствующей частотной коррекции сигнала воспроизведения, используется канал с полосой 1—32 МГц.

Поскольку сигналы воспроизведения имеют широкую полосу частот и малый уровень, усилители воспроизведения необходимо располагать как можно ближе к видеоголовкам. Так как для каждой головки требуется свой усилитель, всего их должно быть шесть. Конструкция с активным БВГ (внутри которого располагаются усилители) оказалась неприемлемой из-за недостаточности места. Поэтому усилители были смонтированы на 8-слойной печатной плате и установлены непосредственно над статором врачающегося трансформатора. Усиленные сигналы воспроизведения подаются по коаксиальным кабелям на двухкаскадные косинусные корректоры. Подъем на НЧ осуществляется с помощью интегрирующей цепи.

Перед демодуляцией сигналы воспроизведения снова объединяются. Для этого используется аналоговый коммутатор, который переключает сигналы во время обратного хода строчной развертки, после чего они демодулируются, а затем корректируются временными иска-

Рис. 1. Внешний вид ТВЧ видеомагнитофона фирмы BTS



Технические характеристики

Число каналов	4
Скорость вращения БВГ	180 об/с
Скорость лента — головка	29 м/с
Ширина дорожки	85 мкм
Зашитный промежуток	9,7 мкм
Скорость транспортирования ленты	55,77 см/с
Длительность записи (при 31,8-см бобине)	68 мин

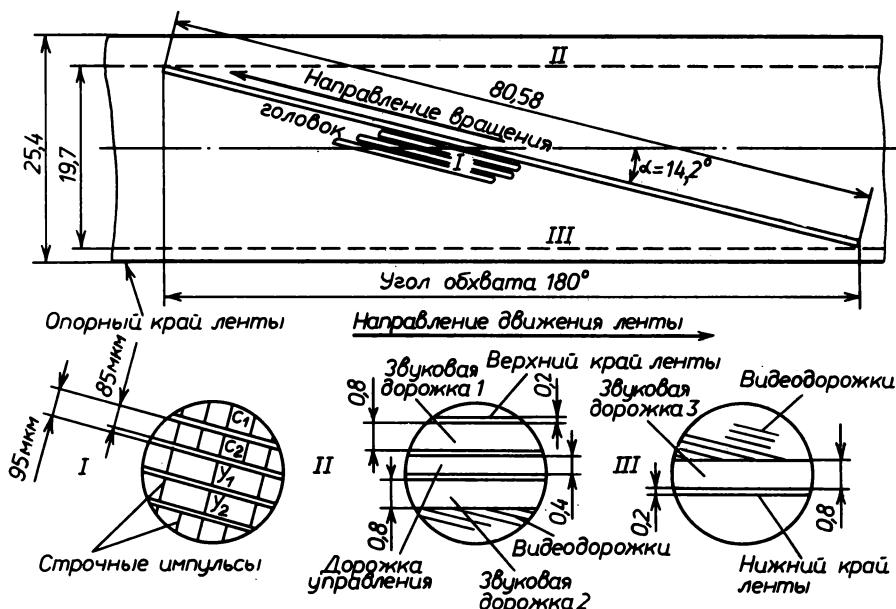


Рис. 2. Расположение параллельных дорожек на видеоленте ВМ фирмы BTS

жения. Имеются три типа временных искажений:

смещение строки по отношению к опорному сигналу студийного синхрогенератора;

различная длина строк;

временные сдвиги в пределах одной строки.

Чтобы скорректировать эти искажения, в видеосигнал в интервале гасящих импульсов при записи вводятся опорные сигналы. Они состоят из строчного синхроимпульса и сигнала вспышки, который имеет определенную частоту, амплитуду и фазу. Частота вспышки выбрана в целое число раз большей строчной частоты (33 750 Гц) и меньшей частоты дискретизации (54 МГц); она составляет 3,375 МГц.

Из перечисленных временных искажений наиболее просто корректируются сдвиги в пределах одной строки. Они крайне малы, и их можно устраниć линейной аппроксимацией. Сложнее со смещением целых строк. Здесь возникают большие ошибки, особенно при смене сегментов. Кроме того, скоростные ошибки суммируются, что усугубляет результирующую величину временного сдвига. Реальные временные ошибки составляют ± 5 мкс. Чтобы ошибки не были заметны на экране, после коррекции они должны быть не более $1/4$ элемента изображения, что соответствует временной погрешности ± 2 нс. Такие высокие требования чрезвычайно усложняют конструкцию корректора временных искажений.

Корректор работает следующим образом. Вначале производится стробирование вспышки, и по значениям амплитуды определяется ее фаза. На основании величины отклонения данной строки по отношению к предыдущей осуществляется предсказание частоты стробирования данной строки. Активная часть строки стробируется с расчетной частотой, и полученные значения записываются в ЗУ. Положение начала строки также определяется из фазы вспышки. Частота стробирования известна, но приблизительно, так как фактическая длительность строки становится известной только после ее окончания.

Чтобы выравнять расчетную длительность строки по отношению к фактической, частота считывания каждой строки также рассчитывается с учетом отклонения от предсказанного значения. Так как временные ошибки (за исключением переходов между сегментами) возникают линейно, для каждой активной части строки всегда записывается одно и то же число отсчетов. Благодаря подстройке частоты и фазы тактовых генераторов в каждой строке временные ошибки могут быть снижены до ± 1 нс.

На переходах между сегментами временные ошибки меняются скачкообразно. Требуемая коррекция предсказывается на основе известной величины предыдущего скачка. Все расчеты должны производиться в реальном масштабе времени. При тактовой частоте 54 МГц в основном можно использовать только ЭСЛ-схемы. Однако степень интеграции этих элементов пока еще весьма низка.

Для каждого канала требуется отдельный корректор временных искажений, и поэтому в результате на корректоры приходится примерно половина электроники всего видеомагнитофона.

Все электронные блоки видеомагнитофона фирмы BTS, необходимые для записи и воспроизведения, размещены в одной 48,3-см стойке. Разработанный аппарат обеспечивает получение изображения высокого качества. Достигнутое отношение сигнал/шум в каналах яркости и цветности составило более 42 дБ. Это соответствует взвешенному значению более 58 дБ, причем данный результат получен для обычных Fe_2O_3 -видеоелектроник.

Чтобы обеспечить привычный на сегодня комфорт, видеомагнитофон оснащен цифровой системой управления двигателями, что позволяет пользоваться пультом дистанционного управления. Возможно и применение систем электронного монтажа, производимых различными фирмами. Временной код (в соответствии с рекомендациями SMPTE/EBU) можно вводить и записывать на одной из продольных звуковых дорожек.

В аппарате три звуковых канала, два из которых оснащены системой шумоподавления, позволяющей получить отношение сигнал/шум 75 дБ. Таким образом, высококачественное изображение сопровождается и высококачественным звуком.

Лентопротяжный механизм видеомагнитофона позволяет работать в двух стандартах: 1125 строк/60 Гц или 1250 строк/50 Гц, однако в электрической схеме аппарата требуются большие изменения, что на данном этапе затрудняет создание двухстандартного аппарата. В настоящее время разработка такого видеомагнитофона фирмой BTS не предполагается.

Литература

Fehlauer E. Lösungswege zur Aufzeichnung von HDTV-Signalen. I. Darmstädter Fernsehtage'87. Ein technisches wissenschaftliches Symposium.

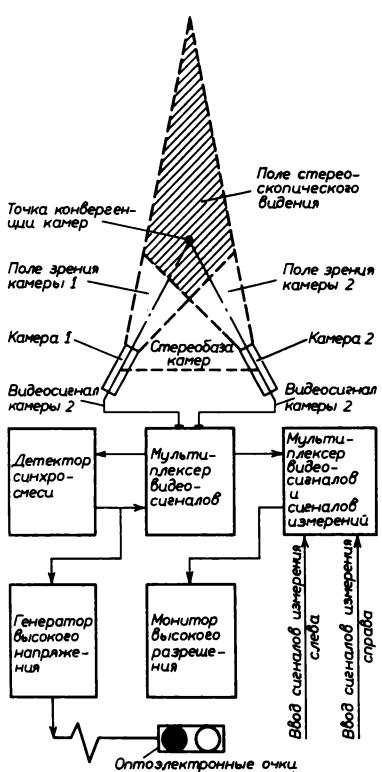
О. Г. НОСОВ

Телевидение

УДК 621.397.132:778.44

Стереоскопическое изображение в телевидении, Image Technology, 1988, 70, № 5.

Количество исследований и разработок по использованию стереоскопического ТВ изображения в различных областях техники все время растет. М. Робинсоном разрабатываются (Ноттингем, Англия) легкие стереоскопические камеры для ТВ вещания, стерео ТВ систем для робототехники, дистанционного управления транспортными средствами и для рентгено-телевизионных устройств в медицинской диагностике. Эти системы могут быть применены и при таможенных досмотрах, и в устройствах для обнаружения замаскированных мин. Разработка легких портативных стереокамер ведется с учетом развития ТВЧ, улучшения его качества и увеличения количества стереоскопических телепередач в будущем. Камеры будут оснащены устройствами автоматической фокусировки и выбора угла конвергенции, а также механизмом синхронного изменения f' правого и левого вариообъективов. Разработана стереоскопическая ТВ система наблюдения изображения на экране монитора через очки из керамики, которая обладает свойством



изменять светопроводимость (окклюдирующие) под воздействием электрических зарядов. Синхронизированные с монитором очки окклюдируют с частотой 25 раз в секунду, открывая поочередно для правого и левого глаза изображения, переданные правой и левой ТВ камерами. Полученное изображение может быть введено к блок кадровой памяти системы с последующим увеличением частоты смены полей до 50 в секунду, при этом эффект мельканий на экране устраняется. С помощью переключателя двухмерное изображение может наблюдаться только правым или левым глазом. Двухмерное черно-белое изображение на мониторе, полученное с помощью рентгеновских лучей (например, на таможне), не дает представления о пространственном положении наблюдавшего предмета, и оператор вынужден давать заключение о его объеме и перспективе, основываясь лишь на очертаниях и количестве градаций полутона. Предлагаемая стерео ТВ система восполняет эти недостатки. Принимая во внимание, что возможности восприятия стереоскопического изображения, основанного на способности зрительного центра мозга к слиянию двухмерной стереопары в одно объемное изображение не у всех одинаковы, М. Робинсоном разработано устройство, с помощью которого оператор может определить допустимые для него размеры параллаксов и ввести данные в программу управляющего компьютера. В дальнейшем конвергенция объективов устанавливается автоматически в нужных пределах.

Экспериментально определяется пространственная протяженность наблюдаемых объектов на основании анализа ряда плоскостей, расстояние до которых может быть определено с точностью до миллиметра. На рисунке показана оптоэлектронная схема ТВ стереоскопической установки с окклюдирующими очками.

А. Ю.

УДК 621.397.6

Передвижная станция видеозаписи сигналов ТВЧ, IBE, 1988, 19, № 223.

Фирма Sony Broadcast (США) продала свою передвижную станцию видеозаписи сигналов ТВЧ западногерманской компании VTTV, занимающейся кино- и видеопроизводством. Станция укомплектована тремя ТВ камерами HDC-100, тремя видеомагнитофонами HDV-1000, видеокоммутатором HDS-1000, микшерным пультом звуко режиссера MXP-2000, устройством монтажа BVE-9000. Используются и интерфейсы, аппаратура видеомонтажа of-line стандарта NTSC, три устройства записи на компакт-диски, профессиональные проигрыватели компакт-дисков и несколько мониторов ТВЧ.

Т. Н.

Коротко о новом

УДК 621.397.62

Камера ТВЧ на ПЗС, Тэрэбидзен, 1988, 42, № 10.

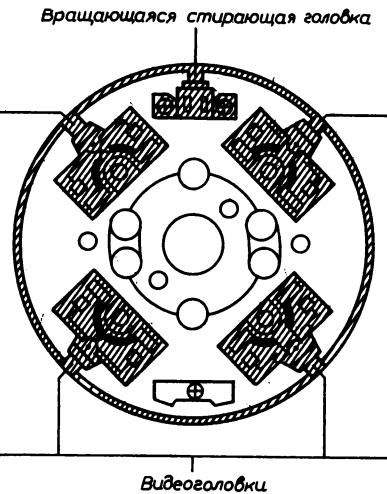
Японская фирма Nippon denki разработала и изготовила опытные образцы камеры ТВЧ на ПЗС, это трехматричная камера RGB. Матрицы ПЗС с размером, эквивалентным оптической системе диаметром 25,4 мм, имеют 1920×1035 эл. изображения. Вертикальный сток заряда позволяет устранить растекание заряда и смазы изображения. Камера имеет чувствительность 200 лк при диафрагме 1:2,8 и отношении сигнал/шум 54 дБ. Камерная головка и блок управления разъемные, ее размеры $138 \times 380 \times 195$ мм, масса (без объектива) 5,6 кг.

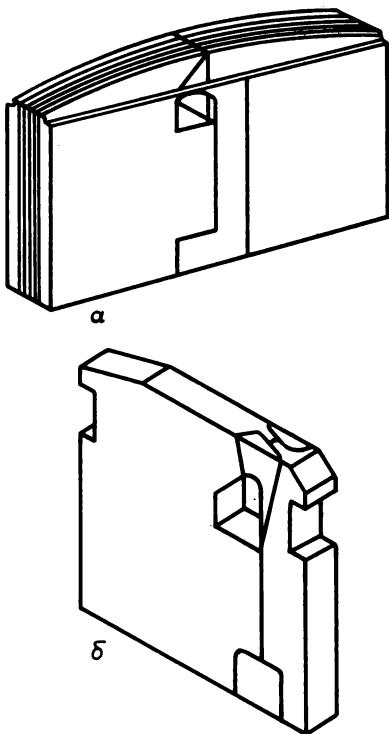
Ф. Б.

УДК 621.397.611ВМ

Видеокамеры формата S-VHS, Funkschau, 1988, № 14.

В видеокамерах формата S-VHS в качестве светочувствительного датчика используется ПЗС, содержащий 42 000 эл. изображения (пикселей). Высокоскоростной электронный затвор позволяет экспозиции $1/50$, $1/100$ и $1/500$ с. Имеется устройство для автоматического наведения на фокус. Камеры снабжены вариообъективом с $f'=8-80$ мм. Блок вращающихся магнитных головок содержит диск, на котором расположены четыре видеоголовки и одна плавающая стирающая магнитная головка (рис. 1). Магнитопровод видеоголовок (рис. 2, а) выполнен из пластина аморфного магнитомягкого сплава, что улучшает механический контакт с магнитной лентой и уменьшает шумы, но требует увеличения тока записи. Магнитопровод стирающей головки (рис. 2, б) выполняется из магнитомягкого феррита. Диаметр диска головок 41,33 мм, скорость вращения 2250 об/мин. В видеокамерах используются специальные кассеты с порошковой магнитной лентой.





той; при пониженном качестве получаемого изображения могут применяться и кассеты VHS. Масса ~ 3,1 кг.

Р. А.

УДК 621.396.6:621.385.56

Передающая ТВ матрица на фототранзисторах со статической индукцией, ITEJ Techn. Rep., 1988, 11, № 22.

Развитие крупноформатных ФПЗС для ТВЧ ($1-2 \cdot 10^6$ эл.) тормозится тем, что уменьшение площади элементов обычно снижает чувствительность приборов. Один из возможных выходов найден в использовании матриц фототранзисторов со статической индукцией (SIT), чувствительность которых обратно пропорциональна накопительной емкости. Механизм работы SIT-матриц в деталях не раскрыт, но отмечено, что в каждом элементе имеет место внутреннее усиление на уровне 10^3 и возможен режим неразрушающего считывания.

18-мм передающая ТВ матрица состоит из 530×490 SIT-фоточувствительных элементов и МОП сдвиговых регистров с X-Y адресацией считающих импульсов; размеры кристалла $6,5 \times 5,5$ мм, элементов $17 \times 13,5$ мкм. При интегральной чувствительности прибора 17 мкА/лк и сигнала насыщения 94 мкА чувствительность к синему (450 нм) составляет примерно 50 % чувствительности к зеленому (550 нм). Кроме высокой чувствительности отмечен широкий динамический диапазон SIT-матрицы: гамма 0,8 и расплывание появляется только при 100-кратных пересветках. Неравномерность фотоответа $8 \pm 6,0$ % среднего значения сигнала

при освещенности 0,5 уровня насыщения. Предельное разрешение по горизонтали 380 твл, по вертикали 480, отношение сигнал/шум 48 дБ. Матрица выпускается в комплекте с ИС обслуживающей электроники. Проектируется полноформатная SIT-матрица для 1125/60 стандарта ТВЧ.

И. М.

УДК 778.5:621.397.13

Аппарат для скоростного тиражирования видеокассет T-700, Film — TV Камегатапп, 1988, 37, № 9, 64.

Для тиражирования видеокассет фирма Atari (Япония) разработала аппарат, принцип действия которого основан на применении контактного копирования намагниченности магнитной ленты-оригинала на магнитную ленту-копию. При перемотке обеспечивается точечный контакт между рабочими поверхностями обеих лент. На участке контакта для повышения уровня записи копии ленты подогреваются инфракрасным лазером, чем обеспечивается процесс термомагнитного копирования — Thermal Magnetic Publication. После охлаждения намагниченность копии точно соответствует намагниченности оригинала. В качестве ленты-копии применяется магнитная лента с рабочим слоем из двуокиси хрома, скорость копирования 4,5 м/с. Оригинал должен быть записан как зеркальное отображение видеозображения на копии. Для записи такого оригинала фирма поставляет специальный аппарат mifgog-master. На одном рулоне емкостью 4700 м производится запись в течение 70 мин, чем обеспечивается получение 27 программ с общей длительностью воспроизведения 2 ч. Оригинал может воспроизводиться для копирования до 5000 раз. Аппарат может использоваться для видеокассет на 12,5-мм магнитной ленте, записанных по любому формату Beta, VHS, Super VHS. Дополнительно аппарат комплектуется устройствами для автоматической зарядки и смены кассет.

Р. А.

УДК 621.397.61

Корректор временных искажений, Video Systems, 1988, 14, № 7.

КВИ DPS-270 фирмы Midwest Comtip. (США) предназначается для использования с видеомагнитофонами форматов U-matic и S-VHS и имеет входы/выходы для сигналов Y/C (S-VHS) и входы/выходы для полных видеосигналов NTSC (U-matic). Отношение сигнал / шум 58 дБ, ширина полосы сигнала яркости 5,5 МГц, диф. фаза 2° , диф. усиление 2 %. КВИ обеспечивает обработку с разделенным кодированием и диапазон временной коррекции 16 строк.

Т. Н.

УДК 681.84.001.2

Дроссели одноразового размагничивания, Video Systems, 1988, 14, № 7.

Фирма Data Security представила несколько дросселей одноразового размагничивания:

МР-14 предназначается для полного стирания видеинформации с металло-порошковых лент с напряженностью поля 1500 Э, 25,4-мм лента формата С. В МР-14 используется автоматическое устройство размагничивания (вид детектора металла, который обладает чувствительностью на присутствие алюминиевой катушки с лентой на конвейере и уменьшает напряженность поля до уровня, соответствующего формату С), дополнительное ручное регулирование напряженности и датчик типа магнитных носителей;

МР-7 предназначается для студий, использующих большое количество видеокассет с напряженностью поля 1500 Э. Особенности: двойные диагональные катушки, которые стирают видеофонограммы в кассетах за один проход вдоль конвейерной ленты; сдвоенный амперметр контролирует напряженность поля в каждой катушке;

ТС-14 обеспечивает такую напряженность поля, которая полностью размагничивает видеофонограмму на ленте с напряженностью поля 900 Э. ТС-14 работает на стандартных схемах 20A/120 В более эффективно, чем аналогичные дроссели с напряжением 240 В.

Т. Н.

Видеотехника

УДК 621.397.13

Любительское телевидение, QST, 1988, 52, № 5.

Любительская видеосвязь может осуществляться в двух режимах: как телевидение с быстрой разверткой (ТВБР) и как телевидение с медленной разверткой (ТВМР), каждый из которых служит конкретной цели и выполняет определенные требования. Оба режима как бы дают «зрение» любительской радиостанции.

Изображения ТВБР аналогичны обычным ТВ изображениям на экране телевизора. Они состоят из нескольких сотен твл, характеризуются высокой частотой развертки для создания эффекта полного воспроизведения движения; полоса частот видеосигналов несколько мегагерц. Поэтому для операций ТВБР необходимо использовать диапазон ОВЧ, например, 70 см, и любительские частоты 1,2 ГГц. Этот режим удобен для координирования местной деятельности радиолюбителей.

Изображения ТВМР состоят из меньшего числа строк, развертываются с весьма низкой по сравнению со стандартной частотой и передаются в виде серии неподвижных кадров. Сигналы с узкой шириной телефонного канала передаются в ВЧ диапазонах длиной 20 и 80 м с помощью однополосного приемопередатчика и присоединяемого цифрового преобразователя развертки;

это повышает или уменьшает скорость приемопередачи видеинформации для совместимости с обычными ТВ камерами или видеомониторами ТВБР или телевизорами. Использование ТВМР: почти непрерывный поток кадров с изображениями, передаваемыми на 3,845 и 14,230 МГц.

Современная 12-Гц станция ТВБР состоит из многорежимного приемопередатчика фирмы ICOM, США и дополнительной (по заказу) приставки TV-1200. Бытовые ТВ камера и монитор присоединяются к приставке, а штепсель ее кабеля вставляется в розетку на задней панели приемопередатчика. Станция укомплектована небольшой 12-Гц антенной.

Для аналогичного комплекта станции ТВМР требуются только два кабеля. Один присоединяется к выходу громкоговорителя приемопередатчика, а другой от выхода преобразователя ко входу микрофона приемопередатчика. Дополняют систему бытовая ТВ камера и видеомонитор. Для запоминания заинтересовавших изображений можно использовать обычный диктофон с хорошей регулировкой скорости.

Все приемопередатчики фирмы ICOM имеют на передней панели регулятор выходной мощности ВЧ сигнала, который используется во всех режимах и позволяет радиолюбителю уменьшить мощность до любого требуемого уровня.

Т. Н.

УДК 621.3.038

Аппаратура бытовой электроники, Funkschau, 1988, № 15.

Некоторые фирмы США и Японии продемонстрировали на Международной выставке бытовой электроники в 1988 г. модели проекционных телевизоров с диагональю экрана 104, 117 и 132 см. В ряде телевизоров применяется проекционная ЭЛТ с яркостью 2400 кд/м² и диаметром экрана 17,5 см. Фирма Sony продемонстрировала видеокамеру массой 1,1 кг и размерами с записную книжку; у него кинескоп диаметром 7,5 см. Видеозапись осуществляется на 8-мм магнитной ленте. Эта фирма продемонстрировала также несколько моделей дешевых видеомагнитофонов, работающих в формате VHS. Фирма Panasonic показала видеокамеру формата VHS с электронной стабилизацией механической вибрации и перемещением камеры при съемке с рук. Резко уменьшилось по сравнению с предыдущими выставками количество моделей цифровых магнитофонов, что, вероятно, объясняется отсутствием в США соответствующих стандартов.

Р. А.

УДК 681.84.083.84

Видеоленты формата VHS, Electornics Australia, январь, 1988.

Фирма TDK (Япония) представила серию видеолент VHS и S-VHS, предназначенных для высококачественных

видеомагнитофонов (ВМ). Повышение уровня ограничения белого в ВМ VHS со 160 до 200 % потребовало очень высоких характеристик от видеоленты. Она должна обладать также достаточной чувствительностью к низким частотам для точного воспроизведения более низких боковых частот (на несколько мегагерц ниже несущей частоты). Это очень важно для точного воспроизведения участков изображения с низкими уровнями яркости. Фирма стремилась установить правильный баланс между характеристиками в области верхних и нижних частот. Она добилась этого за счет уменьшения размера магнитных частиц, плотности их размещения, улучшения однородности слоя ленты и гладкости поверхности.

Эта серия видеолент разделена на четыре класса: высококачественные видеоленты HS со степенью измельченности магнитных частиц (СИМЧ) 25 м²/г, т. е. 1 г магнитных частиц занимает площадь поверхности 25 м²; ленты наивысшего класса Е-HG с СИМЧ 35 м²/г; ленты высокой четкости HD СИМЧ 45 м²/г; высокой четкости — высшего качества HD-XPRO с СИМЧ 50 м²/г. Фирма предлагает также два класса видеолент формата S-VHS: Е-HG и HD-XPRO.

Т. Н.

Съемка и проекция кинофильмов

УДК 778.534.66

Создание фонов в мультипликации, Image Technology, 1988, 70, № 6.

Согласно замыслу создателей цветного мультифильма «Когда дует ветер» (Великобритания) действие (рисованные персонажи) должно происходить на фоне объемных декораций (разборный макет дома высотой 0,8 м). По мнению авторов фильма, метод получения комбинированного кадра при совмещении проецируемого («воздушного») изображения фона, снятого на кинопленку, с рисунками, выполненными на целлулоиде, не обеспечивает органического соединения таких разнородных элементов кадра (неизбежны отличия по контрасту и резкости) и требует значительных расходов. Использование в качестве фоновых изображений фотографии макета позволило реализовать контролируемый и более простой метод совмещения на мультстанке элементов комбинированного кадра. Макет снимали кинокамерой Mitchell BNC с контргрейфером. 60 % фильма содержат статические планы, 40 % были сняты с движения — рельсовый путь, тележка Долли, панорамирование. Для исключения влияния неустойчивости изображения при получении фотографий макета был исполь-

зован опытный образец фотоувеличителя, фильмовый канал которого имеет контргрейфер. В процессе работы возникла задача фиксации каждого отпечатка, обусловленная неопределенностью положения множества (несколько сот) отпечатков, входящих в снятые с движения планы фильма, которая может привести к значительной неустойчивости изображения. Для устранения этой проблемы было разработано специальное устройство, обеспечивающее определенное и фиксированное положение фотографической бумаги при печати. Благодаря применению для съемки макета кинопленки Eastman Colour 5247, для печати фотографической бумаги High Quality ЗМ и наличию в фотоувеличителе цветокорректирующей головки De Vere Colour Head фотографии фона имеют исключительно высокое качество.

Н. Т.

УДК 778.534.7

Экономические аспекты комбинированных и трюковых методов киносъемки, Image Technology, 1988, 70, № 6.

Современный уровень техники комбинированных и трюковых киносъемок позволяет получать на экране изображения, абсолютно не отличающиеся от снятых обычными методами. Это дает основание применять подобные съемки как единственный метод для создания специальных эффектов в фантастических фильмах и как альтернативный для замены обычной киносъемки при необходимости. Как известно, расходы на создание спецэффектов составляют значительную часть бюджета фильма. Согласно утверждению известного продюсера Б. Симмонса затраты на 10-мин спецэффекты составляют 1/3 стоимости фантастического фильма длительностью 1 ч 45 мин, а каждый дополнительный эффект может стоить около 3000 долл.

Для опровержения сложившегося мнения некоторой части специалистов о неизбежности удорожания всех фильмов, содержащих комбинированные изображения, авторы статьи показывают, что в случае применения комбинированных съемок происходит не удорожание, а сокращение расходов на порядок. Например, для съемки за границей сцены, в которой занято всего два актера, необходима съемочная группа из 50 человек и 50 000 фнт. ст. При комбинированной киносъемке потребуется 5000 фнт. ст. для съемки за границей сцены небольшого количества фоновых диапозитивов. Целесообразность комбинированной съемки очевидна для удаления в отснятом материале посторонних предметов, случайно попавших в кадр, ввиду невозможности пересъемки или больших расходов на нее. На достаточно трудоемкий метод удаления потребуется 2000 фнт. ст., пересъемка стоит около 25 000 фнт. ст.

Причина сокращения затрат — применение высококачественных и эконо-

мичных методов, средств и материалов, специально разработанных для комбинированных и трюковых съемок. Для натурных и интерьерных съемок вместо дорогостоящих декораций широко применяются рисованные на стекле фоны. Создание такого фона занимает у художника не более месяца. Например, в фильме «Санта Клаус» рисованная декорация стоимостью 5000 фт. ст. использовалась дважды; строительство декораций обошлось бы в 50 000 фт. ст. Модульная конструкция, портативность, диапазон размеров синих просветных экранов от 21×9 до 1,5×1,2 м обеспечили широкое распространение метода съемки объектов переднего плана комбинированного кадра на фоне экрана. Высокочувствительная мелкозернистая (T-grain технология) пленка Eastman High Speed SA Negative 5295, предназначенная для съемок с синим экраном, позволяет совмещать разноплановые объекты в одну экспозицию, чем обеспечивается экономия в 600 фт. ст. на съемочный план. Возможность получения высококачественных фоновых диапозитивов при экспозиционном индексе 400 ASA упрощает проблему освещения, что немаловажно для телевидения, где часто бывает низкий уровень освещения. Новая высокочувствительная мелкозернистая пленка Eastman High Speed Daylight Negative 5297 предназначена для натурных съемок.

Н. Т.

УДК 791.45.778.55

Кинокомплекс Kinepolis в Бельгии,
Le Technicien du Film et de la Video,
1989, № 375.

Недалеко от Брюсселя в парке возведен самый большой в мире кинокомплекс Kinepolis. Основная его часть введена в действие в сентябре 1988 г.

Авторские свидетельства

КАНАЛ ЦВЕТОРАЗНОСТНОГО СИГНАЛА ДЕКОДИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА СИСТЕМЫ СЕКАМ

Канал цветоразностного сигнала декодирующего устройства системы СЕКАМ, содержащий корректор высокочастотных предыскажений, вход которого является входом сигнала цветности, последовательно соединенные усилитель — ограничитель и частотный демодулятор, а также ключ, управляющий вход которого является входом импульсов строчной частоты, отличающийся тем, что с целью повышения точности формирования цветоразностного сигнала путем исключения искажений площадки нуля в выходном сигнале, введен источник опорного напряжения, выход которого соединен с первым сигнальным входом ключа, выход которого является выходом устрой-



Общие данные: длина 150, ширина 100 м, 26 кинозалов расположены на двух уровнях и имеют общую площадь 22 000 м², включая три фойе (4500 м²), три бара, два зала для просмотра видеофильмов и других развлечений. Всего зрительских мест 7000. Вместимость зрительных залов 700—150 мест. Кассы расположены в отдельном помещении, зрители могут оперативно получить любую информацию, заказать билеты по телефону. Из кассового вестибюля зрители входят в кинотеатр и проходят в любое помещение, пользуясь всеми средствами предсесансного отдыха.

Концепция кинокомплекса — максимум удобств, комфорта и высокое качество кино- и видеопоказа.

Техническое оборудование: в двух кинокомплексах площадью 120×6 м каждая установлена четыре двухформатных 70/35-мм кинопроектора DP75 (фирма Kinoton) для залов по 700 мест с шириной экрана 25 м. Источник света — ксеноновая лампа Osram 7000 Вт. Для залов вместимостью по 150 мест с экраном шириной 14 м используются 24 35-мм кинопроектора

FP-30 (Kinoton), лампа Osram 160 Вт. Проекционные объективы Cinelux UltraStar с улучшенными оптическими характеристиками (новая разработка фирмы Iscooptic, ФРГ) для 35- и 70-мм кинофильмов. Большие залы оборудованы звукоспроизвольной аппаратурой Dolby Stereo. Громоговорящий комплекс в залах THX фирмы Lucasfilm Ltd.

В кинокомплексе установлено 100 мониторов для информации и контроля в кассовом вестибюле, при входе в залы, в фойе и других местах. Обслуживающий персонал кинокомплекса 100 человек, он работает в две смены.

В 1989 г. будут введены в эксплуатацию залы с демонстрацией фильмов по системе IMAX (экран 20×30 м) и по системе Showscan (частота проекции 60 кадр/с) со своими самостоятельными киноаппаратами.

Полученный кредит на строительство и оборудование кинокомплекса (80 млн. фр. франков) предполагается возвратить в течение двух лет из доходов от посещаемости.

В. У.

ства, а второй сигнальный вход соединен с выходом частного демодулятора, причем выход корректора высокочастотных предыскажений соединен с входом усилителя — ограничителя.

А. с. № 1251343, кл. H04N 9/80.
Авторы: Мовшович А. М., Кацельсон С. П. и Осиновский Я. З.

ПЕРЕДАЮЩАЯ ТЕЛЕКАМЕРА

Передающая телекамера, содержащая объектив, оптически связанный через светоделительное зеркало с матрицей приборов с зарядовой связью (ПЗС), выход которой через предварительный усилитель подключен к первому информационному входу коммутатора, к управляющему входу которого подключен первый выход синхрогенератора, группа выходов которого подключена к управляющей группе входов ма-

трицы ПЗС, отличающаяся тем, что с целью повышения разрешающей способности, в него введены два импульсных источника света, каждый из которых через соответствующий введенным поляризатор оптически связан с введенным поляризационным фильтром, оптически связанным со светоделительным зеркалом, а также оперативное запоминающее устройство, информационный вход которого подключен к выходу предварительного усилителя, управляющий вход — к второму выходу синхронизатора, а выход — к второму информационному входу коммутатора, при этом третий и четвертый выходы синхрогенератора подключены к выходам соответствующих импульсных источников света.

А. с. № 1252972, кл. H04N 5/225.
Авторы: Глыбин Б. С., Меркуров В. В. и Ерганжиев Н. А.

«Консумэкспо»: что такое?

С этим вопросом мы попробовали обратиться к самым разным людям, но наша своеобразная викторина осталась безрезультатной. Знатоки английского — и те путались с ответом, ведь слово «сопситип» можно перевести и как «потреблять», и как «проматывать» — вот и выбирайте! Правда, есть и «consumer goods» — товары широкого потребления. Последнее и служит ключом к словосочетанию, ставшему названием крупной международной выставки. Она проходила в Москве в январе этого года. Для размещения экспонатов выставки потребовались все три павильона выставочного комплекса «Красная Пресня».

За 5 часов до официального открытия «Консумэкспо» в павильоне № 3 начала работать выставка «Новый дом Италия '89» — специализированная экспозиция изделий, оборудования и технологии по производству бытовой техники и предметов домашнего обихода. Формально «Новый дом» — самостоятельная выставка, а по сути, по содержанию — итальянское продолжение «Консумэкспо», причем более 100 итальянских фирм, заполнивших павильон № 3, распределились так: около 80 считались участниками выставки «Новый дом», 25 — «Консумэкспо».

Подлинным центром экспозиции несомненно стал многозальный павильон № 2. Три его больших верхних зала, расположенных на уровне пандуса, были полностью отданы инофирмам, нижние — отечественным предприятиям и кооперативам. Хотели того организаторы из ВО «Экспоцентр» ТПП ССР и причастные к выставке министерства и ведомства или нет, но вольно или невольно они способствовали сравнению и проведению различных аналогий между параллельно развернутыми экспозициями советских и зарубежных товаров народного потребления. Такой вот тест на конкурентоспособность!

Сама по себе советская экспозиция вполне могла поразить вольного посетителя, которого, к слову, на «Консумэкспо» и не было — входные билеты не продавались, поскольку выставка работала только для специалистов. Надо сказать, что кое-что из экспонатов советского раздела теперь станет предметом экспорта. Некоторые из экспонатов даже не имели аналогов в верхних залах — это, например, голограммы. Кооперативы Москвы, Киева показали целый набор изделий на основе голограмм: голограммы-картины, например шедевры искусства из наших музеев, и

даже голограммы-броши, голограммы-перстни.

На «Консумэкспо» корреспондентов журнала в первую очередь интересовала бытовая радиоэлектронная аппаратура — естественно и в нижних, и в верхних залах. Утверждение о нашем хроническом отставании в этой престижной области достаточно стереотипно. Выставка показала, что какие-то попытки приблизиться к лидерам предпринимаются. Оказывается ПО «Радиотехника», Бердское ПО «Вега» и ряд других теперь выпускают давно ожидаемые меломанами музыкальные стереоцентры. Двухкассетные магнитофоны — пожалуйста — это, например магнитофон-приставка «Вега-МП-122 Стерео». Последняя модель в семье переносных магнитол «Вега-РМ-338 Стерео», на наш взгляд, и по функциональным возможностям, и дизайну не отличается от своих зарубежных аналогов, в этом легко было убедиться, поднявшись на этаж выше. И уже совсем экзотика — цифровой лазерный проигрыватель «Вега-ЛП-007 Стерео». Марка «Вега» пользуется авторитетом — и не только у советского потребителя. Модели «Вега» покупают в 15 странах и среди экспортеров, например, Франция и Англия. Надо сказать, что некоторые из моделей «Вега» — это кооперации с родственными предприятиями Венгрии и Польши.

Бердское ПО «Вега» — не единственное предприятие, показавшее, что и у нас можно выпускать бытовую радиоэлектронную аппаратуру высокого класса. Знатоков не надо убеждать в несомненных достоинствах усилителя, тюнера, эквалайзера «Корвет», выпускаемых Таганрогским заводом «Прибой». Все они относятся к престижному классу аппаратуры Hi-Fi. А «Шильдис»? Переносной телевизор этой марки проще купить за рубежом (где он, впрочем, пользуется вполне заслуженной популярностью), чем у нас. На «Консумэкспо» можно было, не торопясь, познакомиться с отечественными телевизорами практически всех марок, включая и перспективные модели.

От отдельных удач мы не застрахованы — «Консумэкспо» наглядно подтвердила это. Но возможность сравнивать с тем, что предлагают ведущие фирмы, показала и другое — ту дистанцию отставания и по ассортименту, и по качеству в целом, которую предстоит ликвидировать. Радиоэлектронная аппаратура в семье современной бытовой техники занимает видное место и при

этом быстро пополняется все новыми и новыми моделями — персональные компьютеры, которые у нас продолжают оставаться скорее заморскими диковинами — только один из примеров появления совершенно новых бытовых приборов. И не только персональные компьютеры, но и другие приборы на основе микропроцессорной техники, все шире входят в быт — за рубежом! Наглядный и показательный пример этого рода — электромузикальные инструменты.

С самыми полными экспозициями электромузикальных инструментов — этого бурно развивающегося направления бытовой и профессиональной техники — на выставке выступили две японские фирмы Yamaha и Casio. Добавим, что и на ряде стендов других фирм можно было познакомиться с отдельными образцами таких инструментов. Надо подчеркнуть, что именно в этом направлении особенно заметно решающее влияние микроэлектроники, которая предопределила в последние годы прорыв в новое, по сути, качество. Имитация звука классических инструментов и звуки совершенно новые, необычные — это только, и притом небольшая, часть новшеств. Оснащенные миникомпьютерами электромузикальные инструменты теперь «умеют» очень многое.

Даже такой интимный процесс, как творчество композитора, оказывается во многом поддается автоматизации. Причем интерактивное общение с музыкальным компьютером позволяет приобщиться к творчеству людям, к этому не подготовленным. «Если вы хотите испытать свои силы, как композитор, или выполнить простую аранжировку любимых мелодий, CST-2000 обеспечит и полный набор требуемых звуков, и нужные музыкальные эффекты и все функции, которые позволяют оставаться довольным собственной композицией» — это цитата из проспекта фирмы Casio Computer Co. не содержит рекламных преувеличений. И еще о Casio — эта фирма относится к известным и достаточно авторитетным производителям электромузикальных инструментов, часов, с богатой коллекцией которых посетители выставки могли познакомиться, калькуляторов и персональных компьютеров. Однако фирма выпускает и видеомагнитофоны формата VHS. Это аппараты высокого качества с полным набором сервисных функций, включая инфракрасную систему дистанционного управления, программируемый таймер

и т. п. Выпускает фирма и собственные видеокассеты Е-120 и Е-180.

География фирм-участниц «Консумэкспо», в продукцию которых входят бытовые видеомагнитофоны и проигрыватели, оказалась достаточно широкой. Рядом с всемирно известными фирмами Sharp, JVC и другими, можно было познакомиться, например, и с турецким отделением Philips, аппаратами, выпущенными в Южной Корее, на Гонконге. Разнообразие моделей, функций — в экспозиции только одной JVC, представленной на выставке своим европейским отделением, три модели видеомагнитофонов.

Особое внимание в экспозиции JVC привлекал генератор спецэффектов TX-W9. Генератор позволяет выделить или вычеркнуть с помощью окон различной формы часть изображения, изменить цветовой тон, дать негативное изображение или размножить его и многое другое. В этом не было бы ничего особенного, если бы речь шла о студийном генераторе. Но TX-W9 — бытовой прибор! Бытовым прибором является и видеокамера JVC Video Movie VHS.

Одна из крупнейших японских корпораций Toshiba ограничила свою экспозицию наиболее массовым и престижным видом радиоэлектронной аппаратуры — телевизорами. Сейчас редакция готовит статью о концепции развития телевизоров, которой придерживается в настоящее время.

Менее чем за год — с мая 1988 г. южнокорейская компания Samsung участвует уже в третьей выставке. Последняя экспозиция фирмы в первую очередь отражала достигнутый уровень деловых контактов с нашей страной. И не случайно ее центром стали кинескопы — ведь теперь Samsung будет поставлять их для телевизоров «Фотон»,

впрочем как и ряд других комплектующих элементов.

Австрийская фирма SÜDMERKUR — это торговое посредничество, бартерные сделки. И вот что интересно, в области радиоаппаратуры фирма представляет южнокорейские корпорации Samsung, Daewoo — их продукция и составила электронную часть экспозиции фирмы. Надо сказать, что торговое посредничество — одна из важных форм деловых отношений. И типичным представителем крупных организаций такого типа является Japan Sea Corp., стенд которой соседствовал с SÜDMERKUR. И надо сказать, что деловая активность японской фирмы также не ограничивается национальными компаниями. Югославская фирма Industriski Put BB показала комплект акустической аппаратуры Music Max, в составе которого 24-канальный стереомикшер MAX-SMC 024 с графическим эквалайзером и его упрощенные варианты на 16 (MAX-416D), 12 (MAX-412D), 8 (MAX-408D) и 6 (MAX-406) каналов. В комплекте также цифровая линия задержки, октавный эквалайзер, графический анализатор и кроссовер, мощные стереоусилители на 240 и 600 Вт в каждом канале и акустические агрегаты. Словом весьма интересный комплект акустических приборов, с которыми специалистам несомненно было интересно познакомиться — не ясно лишь, какое отношение все это имело к «товарам народного потребления».

На «Консумэкспо» собралась довольно представительная группа компаний — производителей носителей для магнитной записи: японские Maxell и TDK, BASF (ФРГ). Кроме этого, магнитные носители различного назначения можно было найти в экспозициях десятка других известных и менее именитых фирм.

На «Консумэкспо» особенно активно работала фирма BASF, делегировавшая на выставку большую группу специалистов. Только в беседах с корреспондентами журнала участвовали Л. Готц, Ф. Баумгартнер, О. Арп, В. Дерендорф. Два года назад BASF объявила о создании супертонкой магнитной ленты, на основе которой выпускается видеокассета, обеспечивающая запись 5-часовой программы (на одной стороне). До сих пор это достижение фирмы остается уникальным. На выставку BASF привезла новинку — компакт-кассету C-180, обеспечивающую 90-минутную запись и тоже только на одной стороне. В беседах с представителями фирмы был затронут и достаточно болезненный вопрос устойчивости супертонкой ленты к деформациям. Да, фирма рекомендует покупателям использовать кассеты с такой лентой лишь в аппаратах высшего класса и не рекомендуется ее применять при необходимости частого воспроизведения. Подобные ограничения, конечно же, не стимулируют потребительский интерес. Хотя представители BASF говорили об устойчивом спросе на 5-часовые видеокассеты и рассчитывают на внимание к 180-минутным компакт-кассетам. Со своей стороны добавим, что эти достижения BASF — надежный свидетель высочайшего технологического уровня. Фирма-изобретатель магнитной ленты сохраняет позицию лидера.

Большая часть экспонатов «Консумэкспо» как объявили участники, остается в СССР и передается в пострадавшие районы Армении. Этой информацией об еще одном проявлении добродой воли и хотелось бы завершить обзор о выставке, которая теперь станет ежегодной.

Л. ЧИРКОВ

Пленарное заседание Совета гильдии кинотехников

В октябре прошлого года в Союзе кинематографистов СССР появилась еще одна гильдия — кинотехников. Как проходили ее учредительная конференция и утверждение Положения о профессиональной гильдии кинотехников (ПГК), мы уже писали (*«ТКТ»*, 1989, № 2). В феврале с. г. состоялось пленарное заседание Совета ПГК. Но поскольку первым вопросом в повестке дня стояло обсуждение мероприятий по реализации решения совместного совещания НТС при Госкино СССР и ПГК, придется сделать отступление и вернуться к событиям октября 1988 г., когда вслед за учредительной конференцией состоялось упомянутое совместное совещание.

Работа началась с отчетов специалистов по наиболее важным разделам

материально-технической базы киноизделия.

Тяжелое положение с кинопленкой сегодня волнует кинематографистов, пожалуй, больше всего. Предпринятые по улучшению ситуации шаги в ряде случаев оказались неэффективными или просто ошибочными. О конкретных недостатках в этой области рассказала Н. А. Ракитина (*«Мосфильм»*): только в 1987 г. ПО «Тасма» не выполнило план поставок кинопленки почти на 60 %. Во многом это связано с введением госприемки, которая отбраковывала некачественную продукцию. Правда, были закупки по импорту, но, во-первых, они проводились хаотично, а во-вторых, порой не учитывалась совместимость кинопленок и наши специфические условия обработки. До сих пор

не решен вопрос с кинопленкой для контратипирования, почти 40 % невыполнения плана по КПМ.

Более подробно по данному вопросу выступил А. И. Тельнов (ПО *«Копир-фильм»*). Его обзор имеющегося на сегодняшний день ассортимента кинопленок выявил довольно удручающую картину. Особенно напряженное положение с казанской кинопленкой. И хотя *«Шостка»* старается покрыть недопоставки разработкой новых сортов ЛН-9 и ЦП-11, потребности пока в два раза превышают предложение, а новый комплект кинопленок реально получить лишь к 1993 г.

Однако проблема кинопленки, к сожалению, не единственная. Необходима четкая стандартная технологическая линейка обработки и печати фильмо-

вых материалов, надежное оборудование. Всего этого пока нет, что и отмечали многие докладчики. В кратчайшие сроки предстоит решить вопрос перевооружения цехов обработки кинопленки. Пока лишь 69 из 165 проявлочных машин соответствуют требованиям киностудий и только три могут обрабатывать кинопленки нового комплекта. Необходимо, чтобы лаборатория по обработке кинопленки была в каждом регионе.

Не обеспечены киностудии и оборудованием для цветоустановки. Из 20 цветоанализаторов только девять находятся в технически пригодном состоянии. К 1995 г. предполагается дополнительно закупить 14 цветоанализаторов. А вот со вспомогательным оборудованием (ультразвуковые машины, денситометрическая и реставрационная аппаратура) дела обстоят неплохо. С 1990 г. оборудование будет закупаться на средства фонда развития предприятий, т. е. отрасль должна полностью перейти на самофинансирование.

По группе вопросов, касающейся звуко- и видеотехники в фильмоизготовстве, слово было предоставлено Т. Ю. Розинкиной («Мосфильм») и Т. С. Высоцкой (Госкино). Они отметили, что хотя сейчас в ЦКБ разрабатывается перспективный ряд микрофонов, отказываться от импорта нельзя, так как наши микрофоны не обладают необходимой надежностью и стабильностью параметров. Завершаются работы по созданию радиомикрофона М-КСМ29, в котором киностудии очень нуждаются. Плохое положение с тонвагенами — они не разрабатываются уже семь лет. Аппараты первичной записи «Ритм-310» и «Ритмрепортер» сняты с производства, поэтому на некоторых студиях с данной аппаратурой положение просто катастроическое. Наш опыт неоднократно показывал, что хорошая разработка может погибнуть при серийном производстве. Поэтому вызывает беспокойство будущее малогабаритных магнитофонов КЗМП117 и 25Д89, для которых изготовитель пока не найден.

Остается серьезной и проблема магнитных лент. Отечественных лент на скорость 19 см/с вообще нет. До сих пор у нас в стране не решен вопрос стереофонии, так как разработанная НИКФИ система «Суперфон 35 и 70» реального применения пока не нашла из-за отсутствия специализированных кинотеатров. Положение настолько серьезно, что поступило предложение немедленно собрать для его обсуждения совещание ПГК.

По записи звука для видео можно привести единственный положительный пример: пульт фирмы «Солид Стейт Лоджик» на «Мосфильме», с помощью которого можно записывать музыку для видеофильмов.

Специалистами НИКФИ было проверено качество звука фильмокопий в

кинотеатрах, что показало уровень ниже среднего. Чтобы улучшить качество, нужны новые аппараты записи, и большие надежды здесь возлагаются на разрабатывающийся двухканальный аппарат лазерной записи. Технику, без сомнения, улучшать надо, но надо и поднять культуру эксплуатации уже имеющейся, так как при правильной юстировке кинопроекторов значительно повышается качество звука.

Далее собравшиеся услышали рассказ еще о нескольких видах звуковой аппаратуры, но она пока разрабатывается или проходит испытания. Отметили необходимость большего внимания развитию электронной мультипликации. В этой перспективной области похвастаться можно немногим.

Головной организацией по разработке кинотехники является НИКФИ, поэтому естественно, что большинство выступавших касалось места и роли института в ускорении научно-технического прогресса. Многие обратили внимание на недостаточное наличие и использование вычислительной техники, нехватку персональных компьютеров и прочей современной аппаратуры, необходимой изобретателям и разработчикам.

В. Ф. Гордеев (МКБК) рассказал о результатах проделанной за последнее время работы: модернизирован аппарат 9КСН, его опытные образцы проходят испытания на студиях страны; в 1989 г. будет выпущена первая партия аппарата 7КСР для хроникальных съемок, доработан 2КСК. По вспомогательной операторской технике выпущены штативы 6ШСК-М и 7ШКС, разработана операторская тележка, правда, пока не найден завод-изготовитель, освоены цветоизмеритель, фотограммный сенситометр, денситометр и др.

Среди главных причин недостаточно эффективной работы МКБК докладчик назвал отсутствие отраслевой стратегии, нечеткое планирование, избыточную номенклатуру выпускаемых изделий, несбалансированную с возможностями предприятия. Есть нарушения в испытаниях аппаратов, которые сразу поступают на съемочные площадки. В МКБК практически нет перспективного научного задела, чувствуется дефицит квалифицированного труда.

Отчитался о проделанной работе и начальник ОКБК В. С. Разумов. Он согласился с В. Ф. Гордеевым, что ни Госкино, ни НИКФИ не проводят общей технической политики, у техсоветов лишь совещательная функция, поэтому настоящего штаба с решающим голосом у нас нет. Гильдии кинотехников придется решать эти вопросы в первую очередь.

Многие творческие работники, выступившие в прениях (И. А. Черных — заслуженный деятель искусств, В. И. Федосов — секретарь СК СССР, оператор киностудии «Ленфильм»), отметили, что за полтора года они не

ощутили никаких изменений с операторской техникой и другой студийной аппаратурой.

В резюме по вопросам киносъемочного оборудования заместитель председателя Госкино В. Г. Маковеев отметил, что несмотря на разработку новых киносъемочных аппаратов, быстрых изменений обещать невозможно. Из многообразия нашей техники мы должны выбрать самое качественное. Пусть будет один КСА, но такой, которым можно нормально пользоваться.

Далее В. Г. Маковеев рассказал о новой структуре Госкино ССР, в том числе о задачах недавно созданных четырех Главных управлений: формирования и координации программ, кинопроката, экономического, по развитию материально-технической и социальной базы. Реорганизованы также объединения «Совинфильм» и «Совэкспортфильм»; их объединили в одну организацию с соответствующим сокращением штатов. Ликвидированы республиканские госкино.

В новых условиях Госкино обязано сосредоточить свою деятельность на вопросах стратегии развития кинодела в стране, повышения общественной активности и художественного уровня всех видов многонационального киноискусства, преодоления сложившегося отставания республиканского кинематографа.

В оснащении киностудий уникальной дорогостоящей техникой может оказать большую услугу база кинопроката, созданная на киностудии им. М. Горького, куда впредь будет поступать дорогостоящая техника. Ведутся переговоры с фирмой «Арнольд и Рихтер» по созданию в ССР совместной базы проката кинотехники.

В. Г. Маковеев также обратил внимание на необходимость усовершенствования системы кинообразования, повышения квалификации, выработки новых форм привлечения зрителей в кинозалы. В этом положительную роль могут сыграть фирменные кинотеатры.

Участники совместного совещания не могли, конечно, уклониться от обсуждения ближайших задач гильдии кинотехников в сегодняшней сложной и нестабильной ситуации. С. А. Бонгард (НИКФИ) отметил, что переход на хозрасчет и самофинансирование ни в коей мере не предполагает анархию в области кинотехники. Нужна единая техническая политика, которую будут осуществлять Госкино и, например, научно-технический центр, который следует создать в НИКФИ. Взять хотя бы положение с кинопленкой. В течение пяти лет нам придется иметь дело с пятью позитивными и десятками сортами негативной кинопленки. Поэтому целесообразно провести комплексную работу по максимальному сближению результатов, получаемых по каждой из них. Но Госкино не выделяет средств на экспериментальные работы. Нет для новых типов кинопленки и проявочных

машин. В связи с этим, по мнению И. Л. Дышеля («Грузия-фильм»), гильдия должна выйти с предложениями в секретариат СК и правительство. Ей надо иметь право решающего голоса и возможность распоряжаться средствами для закупки техники.

Последний день работы совещания был посвящен выступлениям руководителей и работников научных и конструкторских организаций и производственных предприятий по созданию и выпуску техники для фильмопроизводства, а также перспективам и планированию переоснащения материально-технических баз киностудий на 1989—1995 гг. Главные инженеры киностудий «Мосфильм», им. М. Горького, «Ленфильм», «Узбекфильм» и других рассказали о своих бедах. Особенно они проявляются на республиканских киностудиях, пока не имеющих ни техники, ни средств, ни полномочий. И многое надежд возлагается на созданную гильдию кинотехников — общественную организацию, которая совместно с Госкино и СК будет решать технические вопросы, определять потребности творческих работников, защищать их интересы, станет связующим звеном между разработчиками и потребителями и, может быть, в конце концов восстановит нормальный «товарооборот», когда покупатель берет то, что ему нужно, а не что дают.

В Репино говорилось о многом, что не может не тревожить кинематографистов. Среди принятых документов и «Перечень технических и организационных задач и мероприятий, рекомендуемых к реализации в ближайшие годы». Авторы перечня — лучшие и наиболее авторитетные специалисты — серьезно поработали и предложили действительно комплексный и полный Перечень неотложных проблем. И вот что интересно: документ, который должен был бы тревожить, взят на вооружение и Госкино и руководителями КБ и промышленных предприятий, который должен был бы быть тщательно изученным в НИКФИ и ЛИКИ, так и не был востребован. Это ли не показатель равнодушия к будущему отечественной кинотехники?

Прошло ровно четыре месяца и в феврале с. г., как уже говорилось, состоялось пленарное заседание Совета ПГК, чтобы обсудить, изменились ли что-нибудь за прошедший срок.

Председатель Совета ПГК В. В. Колваленко (киностудия им. М. Горького) напомнил прежде всего о решениях по улучшению материально-технической базы кинопроизводства, принятых на нескольких последних совещаниях и семинарах. Нам не нужна конфронтация, — сказал он. Гильдия действует по принципу: если не мы, то кто? и стремится к контакту с Госкино и СК. Затем он призвал всех членов Совета высказать свое мнение по принципу мозговой атаки.

Ведущий заседание заместитель

председателя Совета ПГК С. А. Бонгард первым предоставил слово ответственному за международные связи гильдии В. Л. Трусько (НИКФИ). Докладчик отметил, что нет нужды говорить о важности международного сотрудничества, особенно в последнее время. Административные органы, призванные налаживать контакты с соседями, выполняют свои функции неудовлетворительно. У нас существуют давние традиции сотрудничества с социалистическими странами, проводились встречи технических руководителей кинематографий, образовались рабочие группы, например по осветительной технике, кинокопировальным процессам, которые и сейчас работают, но вся их деятельность отдана на откуп наименее инициативным членам. Поэтому гильдия должна проявить активность и взять решение некоторых вопросов на себя. В Совет ПГК уже поданы конкретные предложения, но ничем реальным они пока не подкреплены. Суть их заключается в участии гильдии в создании совместных предприятий, выработке единой технической политики кинематографий соцстран, в различных выставках. Ближайшая выставка — «Кинотелерадиотехника» — состоится в апреле следующего года. Ее оргкомитет уже создан, но представителей СК СССР в нем нет. Необходимо более активное сотрудничество с международными организациями, в том числе вхождение в состав их руководящих органов. СК СССР является членом УНИАТЕК, но особой активности не проявляет. Правда, здесь есть финансовые сложности. Конечно, со временем гильдия сумеет заработать средства, но их отсутствие на первом этапе создает дополнительные трудности.

Последующие сообщения условно разделились на три основные темы. Но они настолько тесно переплетаются и вытекают одна из другой, что суть их можно выразить одной фразой: цели и задачи гильдии в современных условиях хозрасчета.

Председатель бюро Московской секции гильдии Е. И. Иванов («Мосфильм») рассказал о своих проблемах так: с одной стороны, хозрасчет для киностудии — хорошо, так как она получает самостоятельность и права. Но с другой — раньше хоть кто-то проводил единую техническую политику, а теперь Госкино дает лишь консультации. Конечно, у «Мосфильма» есть деньги и специалисты, поэтому он может пойти своим путем, но так вообще можно уйти в каменный век. Деньгами, имеющимися у киностудий, можно лишь латать дыры, да и выходить в одиночку на международную арену тоже рискованно. Рычагом координации усилий может стать совет главных инженеров под эгидой гильдии.

Сходные опасения прозвучали и в выступлении А. И. Глазмана («Киевнаучфильм»). Государственный орган, — сказал он, — должен заниматься

научным прогнозированием и организацией деятельности своей отрасли. Структура Госкино не соответствует требованиям сегодняшнего дня. Объединение двух управлений в одно в корне неверно. Это перекос в сторону администрирования, попытки уйти от ответственности ссылкой на самостоятельность киностудий. Подтверждением служит выступление Е. И. Иванова, у которого огромная киностудия. А что же делать маленьким киностудиям, которые тем более нуждаются в помощи?

Более подробно о положении, в котором оказались национальные киностудии после ликвидации республиканских госкино, рассказал А. Л. Касперский («Казахфильм»). Кинематография республики подчиняется теперь главку Комитета по культуре Казахстана. Комитет в основном заботится о театрах, у которых масса проблем, а вопросы кино почти не обсуждаются. С ликвидацией «Ленкината» ухудшилось снабжение техникой, а децентрализация руководства отраслью привела к тому, что киностудия осталась ни с чем.

Несколько слов по этому поводу добавил и Д. К. Кадыров («Туркменфильм»). Он согласился, что слившись с республиканским министерством культуры, кинематограф добавил ему новые проблемы, не решив своих. Поэтому в условиях хозрасчета, когда сильные киностудии начнут поглощать слабые, гильдия должна высказать свою точку зрения и дать грамотные расчеты дальнейшего развития кинематографии.

Однако не все выступавшие были столь единодушны. Взявший вновь слово В. Л. Трусько сказал, что его смущает прозвучавшая ностальгия по централизованному управлению. По его мнению, смысл проблемы не в том, кому будет подчиняться кинематография: Минкультуры или Госкино, а в том, как повысить качество обслуживания съемочных групп. Материально-технические базы киностудий никогда не будут равными ни по объему, ни по возможностям, поэтому нужно много разных киностудий, заинтересованных в привлечении съемочных групп. Для этого надо в корне перестраивать экономику отрасли, основанную на разверстке, когда администрация «сверху» определяет кому чем снимать. Неверен и вопрос о лишении централизованных средств. Культура должна иметь право на государственную дотацию, даже если отдельные ее звенья перешли на хозрасчет. Ведь работают же на Западе музеи в выходные дни бесплатно.

Но были несогласные и с В. Л. Трусько. С. А. Бонгард например, заметил, что определять техническую политику вовсе не значит ее навязывать. По такому принципу действует СМГТИ. Чем больше будет самостоятельности у киностудий, тем больше нужна координация технической политики.

При обсуждении новой модели кинематографии также возникли некоторые

разногласия. А. И. Глазман предложил объединить несколько мелких технических баз в одну. На Украине к примеру, четыре киностудии, но поскольку содержание при каждой материально-технической базы не экономично, прорабатывается вопрос об объединении их в две: для игрового и нейгрового кино.

Своими соображениями по поводу новых взаимоотношений между организациями в условиях хозрасчета поделился Ю. А. Михеев (ПО «Копирфильм»). По его мнению, всю работу надо перевести на долгосрочные договоры со взаимной ответственностью. Если речь идет о КБ, то ему надо будет взять кредит, разработать КСА, продать его, вернуть деньги и получить прибыль. Других вариантов быть не может. А некоторые организации до сих пор не мыслят, как они смогут обойтись без централизованных фондов. К тому же техники и экономисты часто говорят на разных языках. Когда, например, на «Копирфильм» обратились три республиканские киностудии с предложением тиражировать кинофильмы на национальных языках своими силами и специалисты произвели необходимые экономические расчеты, энтузиазм киностудий в значительной степени упал. Считать деньги и отвечать за свою продукцию должна теперь каждая организация.

Разделение творческих объединений и технических баз, как сказал докладчик, не реально. Примером тому служит «Мосфильм», который на первом этапе решил не разделяться. Пока посредством естественного отбора с киностудий не отсеются непрофессионалы, разделения не произойдет. И еще несколько слов Ю. А. Михеев добавил о том, какие изменения произошли на «Копирфильме». Там создан отдел конъюнктуры, который ищет рынки сбыта. Потеряв надежду получить современные проявлочные машины, специалисты «Копирфильма» стали сами разрабатывать «мокрую» часть машины и теперь ищут желающих войти с ними в долю для совместной разработки сушильной части и электроники. И тут выяснилось, что проявлочную машину разрабатыва-

ют и другие организации. Конечно, это прекрасно, если появится несколько вариантов и потребитель сможет выбрать из них лучший, но все же информация о взаимных действиях при этом тоже бы не помешала.

А. Л. Касперский сказал, что на его киностудии издали приказ о разделении творческих объединений и фабрики и забыли о нем, хотя технические работники с удовольствием разделились бы. А по сообщению Т. Г. Фалько, «Гаджикфильм» подобное разделение уже осуществил, и инициатором его явились творческие работники. По этим вопросам высказались также Ф. И. Игнатовский (киностудия им. А. П. Довженко), А. А. Рооз («Таллиннфильм») и другие.

Как видно, в каждой организации свои проблемы, вытекающие из общих проблем кинематографии. Обсуждаются они из года в год на разных совещаниях, но ситуация не улучшается. За последнее время произошли изменения в структуре Госкино СССР. Был подписан приказ об объединении ПТУ, руководившего технической политикой отрасли, с Главснабсбытом, в результате чего образовался новый Главк.Правда, некоторые выступавшие скептически отнеслись к перемене вывесок. Тревогу собравшихся вызвал и тот факт, что в головном институте отрасли — НИКФИ — очередной раз нет директора. Поэтому естественно, что многие высказали мнение о позиции, которую должна занять гильдия в данной ситуации.

Или мы управляем кинопроцессом, или мы не нужны, — так категорично заявил И. Д. Холин («Централфильм»). Он предложил вместе с Госкино активно разрабатывать единую техническую политику, внедрять хозрасчет, обобщать передовой опыт организаций и на его основе вырабатывать рекомендации. С ним согласился Э. И. Махновский («Мосфильм»), заметивший, что отечественная кинотехника не так уж беспросветно плоха. Есть у нас не плохая киносъемочная оптика, светотехника, приближаются к мировому уровню микрофоны. Поэтому гильдия

должна шире пропагандировать эту технику, поощрять ее разработчиков, продвигать их в СК СССР.

О различных конкурсах, присуждении призов, организации в «ТКГ» рубрики, рассказывающей о лауреатах, то есть всех тех мероприятиях, что способствуют подъему престижа инженерно-технических работников, притоку молодых кадров говорили Б. М. Ардашников (ЦКБК), А. В. Моцкус (Литовская киностудия), Ч. Р. Шакиров («Узбекфильм»). Свои соображения по поводу целей гильдии высказали также В. П. Белоусов («Ленфильм»), В. В. Шенько («Беларусьфильм»), Э. А. Рахимов («Союзмультифильм»).

Но для выполнения многочисленных задач гильдии нужны средства. Поэтому В. В. Макарцев («ТКГ») предложил организациям делать отчисления в фонд гильдии в рублях и валюте. А чтобы все прекрасные решения, принимаемые на совещаниях, не переходили почти полностью из одного документа в другой, С. А. Бонгард сказал, что гильдии необходим специальный орган, который контролировал бы их выполнение.

Второй день совещания был посвящен организационным вопросам. В ПГК поступили предложения с киностудий создать в рамках гильдии ассоциации специалистов по киносъемочной технике и обработке кинопленки. Совет ПГК поддержал эту инициативу, но с окончательным решением о разделении гильдии на ассоциации решил повременить. Были также обсуждены вопросы обмена опытом киностудий при переходе на хозрасчет, организации группы специалистов, которые будут выезжать по заявкам на места для проведения консультаций, способов образования первичного фонда гильдии и другие.

В заключение В. В. Коваленко сказал, что цели гильдии находятся в русле прогресса, поэтому рано или поздно они принесут пользу.

Е. ЕРМАКОВА, О. ПОПОВА

Авторские свидетельства

ОДНОТРУБОЧНАЯ КАМЕРА ЦВЕТНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ

Однотрубочная камера цветного телевидения, содержащая последовательно расположенные объектив, светофильтр и передающую трубку, выход которой соединен с первым входом синхрогенератора, второй выход которого соединен с входом блока развертки, выход которого соединен с входом развертки передающей трубы, отличающаяся тем, что с целью увеличения надежности

однотрубочной камеры цветного телевидения путем устранения вращающегося фильтра, в нее введен блок переключения света, а светофильтр выполнен в виде электрооптического фильтра, состоящего из n секций (n — требуемое отношение сигнал/шум однотрубочной камеры цветного телевидения), ориентированных параллельно строкам развертки передающей трубы, причем первый вход i -й секции электрооптического фильтра ($i=1, 2, \dots, n$) соединен с i -м выходом блока переключения цве-

та, а второй вход i -й секции электрооптического фильтра соединен с $(n+i)=m$ выходом блока переключения цвета, первый и второй входы которого соединены соответственно с третьим и четвертым выходами синхрогенератора.

А. с. № 1249718, кл. H04N 5/225. Авторы: Цаплин М. Н., Дадешидзе В. В., Помберг М. Г., Соколов В. А., Сущев Г. А., Джмухадзе Д. Ф. и Цнобиладзе Н. А.

MEDIA



РЕКЛАМА

MEDIA

MEDIA —

Вам знакомы компакт-касsetы с этой маркой? Их выпускает южно-корейская фирма Saehan Media Corp.

Естественность звучания — вот одно из преимуществ компакт-кассет MEDIA XM-3. Даже самого взыскательного потребителя удовлетворит, например, точность передачи звучания симфонического оркестра.

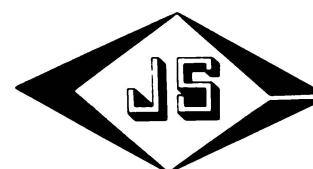
Объективные измерения — а их выполнили во Всесоюзном научно-исследовательском институте телевидения и радиовещания — подтвердили соответствие по электроакустическим характеристикам образцов магнитной ленты

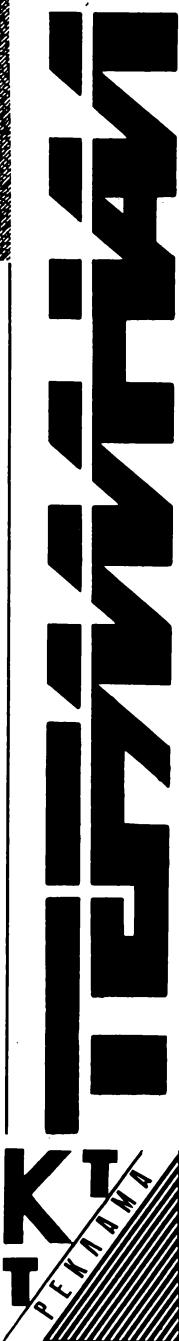
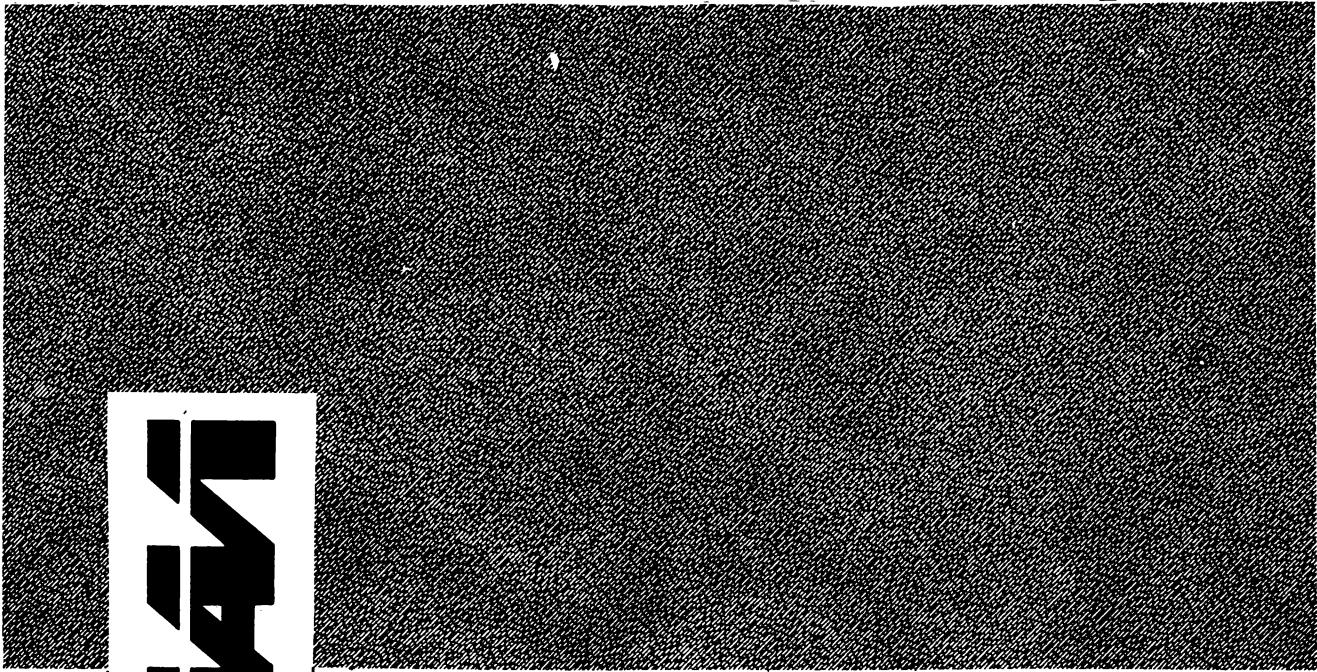
MEDIA XM-3 международной типовой ленте R723DC (стандарт МЭК-1). Отвечает MEDIA XM-3 требованиям и нашего ГОСТ 23963—86.

У ленты MEDIA XM-3 очень низок коэффициент нелинейных искажений — ниже уровня, допускаемого стандартом, а по стираемости преимущество — в 5 дБ. Эти и другие объективные данные подтверждают, что компакт-касsetы MEDIA XM-3 обладают высокими потребительскими качествами.

По вопросам поставок компакт-кассет MEDIA XM-3 обращайтесь в представительство фирмы Japan Sea Corp.

Адрес: 117049 Москва,
Мытная ул., 1
Телефон: 237.23.49
Телекс 413.907





НТК ТЕРМИНАЛ предлагает: впустите **ДЖИНН** 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 тысяч 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 dBASE, Clipper, Turbo C 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 дисков и стоит всего-навсего 297 рублей.

Подробное описание высыпается Вам по почте бесплатно.

Телефон НТК ТЕРМИНАЛ — 427.07.88

Двухканальный микшерный пульт К90К53

Двухканальный микшерный пульт К90К53



Его предлагает Центральное конструкторское бюро киноаппаратуры НПО «Экран»

Пульт работает с любым типом портативных и стационарных аппаратов записи в моно- и стереофоническом режимах от линии, динамического и конденсаторного микрофонов.

Наличие коррекций, возможность коммутаций любого входного канала на любой выходной или оба вместе

— все это тоже свидетельствует о высоких потребительских качествах пульта, удостоенного Золотой медали ВДНХ.

Технические характеристики пульта не хуже, чем у зарубежных аналогов.

Впрочем, судите сами:

△ пять входных (микрофон/линия) и два выходных канала;

△ рабочий интервал частот 20 — 20 000 Гц;

△ плавная коррекция АЧХ выполняется на частотах 50 Гц, 2,8 и 10 кГц;

△ максимальный входной уровень не менее —14 дБ для динамического микрофона и +6 дБ — для конденсаторного;

△ номинальный выходной уровень —10; —4; 0; +6 дБ;

△ приведенный ко входу уровень шумов (кривая А) —126 дБ;

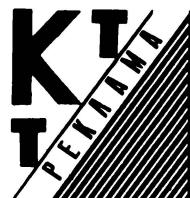
△ напряжение фантомного питания для конденсаторных микрофонов 12 ± 1 ; 48 ± 1 В;

△ при массе 5 кг размеры $365 \times 365 \times 80$ мм. К этому добавим, что по линейности АЧХ на низких частотах до 20 Гц и перегрузочной способности по входу до 64 дБ пульт превосходит зарубежные аналоги.

В комплекте пульта также сетевая приставка 60У527, автономный блок питания 1В23, головной электродинамический телефон 12А33 (стерео).

Заявки и гарантийные письма, необходимые для определения плана производства, направляйте по адресу:

193024,
Ленинград,
пр. Бакунина, 5,
ЦКБК.





DL-90 — эти компакт-кассеты относятся к лучшим мировым образцам. Порукой — высокий авторитет японской фирмы Hitachi, но не только!

Компакт-кассеты DL-90 Hitachi по электроакустическим характеристикам соответствуют международной типовой ленте R723DC (стандарт МЭК-1) и отвечают требованиям ГОСТ 23963—86 — так считают во Всесоюзном научно-исследовательском институте телевидения и радиовещания, где испытывали образцы лент DL-90. И еще: по чувствительности, нелинейным искажениям, уровню записи на частоте 10 кГц лента заметно лучше, чем того требует стандарт.

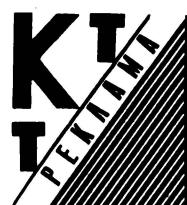
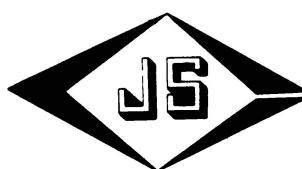
Чистящий ракорд, метки сторон А и В — это тоже составляющие высоких эксплуатационных характеристик компакт-кассет DL3-90 фирмы Hitachi.

По вопросам поставок компакт-кассет Hitachi можно обратиться в Представительство фирмы

Japan Sea Corp.

Адрес:

117049, Москва
Мытная ул., 1
Телефон: 237.23.49
Телекс: 413.907



Рефераты статей, опубликованных в № 5, 1989 г.

УДК 681.84:621.3.037.372

Станция цифровой обработки звуковых сигналов. Власов Г. И. Техника кино и телевидения, 1989, № 5, с. 4—8.

Рассмотрена концепция построения станции цифровой обработки звуковых сигналов на основе персонального компьютера и высокопроизводительного модуля обработки сигналов, реализованного на базе семейства сигнальных процессоров типа TMS 320. Предложена архитектура аппаратных средств станции. Изложены функциональные возможности программного обеспечения. Ил. 3, список лит. 3.

УДК 778.554.45

Контроль качества воспроизведения фонограмм кинофильмов по характеристикам акустического поля. Белоусов В. П., Фурдуев А. В. Техника кино и телевидения, 1989, № 5, с. 8—13.

Рассматриваются направления развития и внедрения инструментальных методов контроля сохранения качества или дубликационной точности звукоизделий авторского эталона по характеристикам поля натуральных звучаний, в частности фонограмм кинофильмов в различных залах. Предлагается фазово-временной метод оценки диффузности звукового поля в помещении, основанный на упрощенной, предположительно адекватной восприятию, модели поля, применении пространственно-временных корреляционных измерений; оцениваются возможности использования такой модели для измерения интегральных характеристик перенеслучения рассеяния звука или света плоскими отражающими конструкциями, экранами. Ил. 4, список лит. 2.

УДК 621.397.132

Цветное телевидение на многосигнальных передающих приборах. Гершберг А. Е. Техника кино и телевидения, 1989, № 5, с. 13—19.

Рассмотрена эффективность использования многосигнальных передающих приборов в прикладном и вещательном ТВ. Показано, что эффективность прикладных систем может быть существенно повышена при переходе от универсальных к специализированным приборам. Табл. 1, ил. 2.

УДК 621.397.452

Устройство с качающимися головками для записи изображения. Фридлянд И. В. Техника кино и телевидения, 1989, № 5, с. 19—21.

Рассмотрен новый способ записи видеосигнала на магнитную ленту с помощью блока специальных качающихся головок. Он может быть реализован в бытовых, цифровых, а также магнитофонах очень малых размеров. Ил. 3, список лит. 6.

УДК 621.397.132.129

Спектральная плотность мощности ВЧ колебания, модулированного по частоте цветности ТВ сигналом. Мордухович Л. Г., Немировский Ю. Л. Техника кино и телевидения, 1989, № 5, с. 21—25.

Предпринята попытка исследовать спектр ТВ ЧМ сигнала, отказавшись от модели сигнала яркости и цветоразностных сигналов, распределенных по гауссовскому закону. Ил. 7, список лит. 10.

УДК 621.397.44

Экспериментальные исследования по передаче сигналов телетекста. Быков В. В., Красносельский И. Н. Техника кино и телевидения, 1989, № 5, с. 26—27.

Рассмотрены особенности синхронной системы телетекста типа В. Приводятся и обсуждаются результаты передачи сигналов телетекста этого типа по эфирным и междугородным каналам ТВ. Табл. 3, список лит. 7.

УДК 778.554.452

Аппарат воспроизведения фотографических фонограмм. Глазунова В. И., Никифоров В. Ф., Раковицкий Г. Р., Юров А. В. Техника кино и телевидения, 1989, № 5, с. 28—31.

Представлены технические характеристики и конструктивные особенности специальных аппаратов воспроизведения фотографических фонограмм, предназначенных для проверки и аттестации звуковых контрольных фильмов в процессе их производства. Ил. 4.

УДК 778.554.4:681.322

Музыкальные компьютеры: новые способы звукового оформления фильмов. Кузьмин В. И. Техника кино и телевидения, 1989, № 5, с. 32—34.

Использование музыкальных компьютеров обеспечивает качество и снижение расходов при звуковом оформлении фильмов. Эти вопросы обсуждаются в данной статье.

УДК 778.55:771.537

Почему так заострена проблема качества кинопоказа? Антипенко А. П. Техника кино и телевидения, 1989, № 5, с. 34—36.

В своем открытом письме оператор-постановщик А. П. Антипенко затрагивает многие болевые проблемы нашего кинематографа.

УДК 778.53.001.7 + 791.44.022.001.4

Киносъемочная техника: стадия испытаний. Барсуков А. П. Техника кино и телевидения, 1989, № 5, с. 38—43.

Обсуждается важная проблема проведения испытаний опытных образцов кинотехнических изделий. Изложены предложения по этому вопросу ведущих специалистов киностудий и конструкторских бюро.

УДК 621.397.4:379.826

Видео времен перестройки и гласности. Самойлов Ф. В. Техника кино и телевидения, 1989, № 5, с. 48—50.

Рассмотрены вопросы состояния дел и перспектив развития видео в СССР.

УДК 778.53.001.76

Рационализаторские предложения киностудии «Беларусьфильм». Палькова Г. А. Техника кино и телевидения, 1989, № 5, с. 44—47.

Рассмотрены наиболее интересные рационализаторские предложения, разработанные на киностудии и внедренные в производство в 1987 г. Ил. 6.

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

Техническая конференция и выставка SMPTE. Часть 3. Макарцев В. В., Чирков Л. Е., Миленин Н. К. Техника кино и телевидения, 1989, № 5, с. 54—64.

Как продолжение обзора рассмотрены киносъемочное оборудование, вспомогательное операторское оборудование, телекамеры, оптика для кинематографа и телевидения, звукотехнические комплексы. Ил. 11.

УДК 621.397.452

Экспериментальный ТВЧ видеомагнитофон. Носов О. Г. Техника кино и телевидения, 1989, № 5, с. 65—66.

Рассмотрена экспериментальная модель ТВЧ видеомагнитофона фирмы BTS (Нидерланды, ФРГ) для записи по стандарту 1125 строк/60 Гц. Приведены технические характеристики. Ил. 2, табл. 1, список лит. 1.

В ближайших номерах:

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

К 70-летию декрета о национализации кинофотопромышленности

Дмитрий Ильич Лещенко (1976—1937)

КБ — завод — киностудия: первые шаги к взаимопониманию в технической политике кинематографа

Кинофестиваль под знаком Кентавра

ТВЧ: на пороге реализации

Поправки

В статье В. И. Кульяновой (ТКТ, № 3) прошли опечатки: на стр. 25 в формуле (2) и примечаниях к ней вместо

t_p, t_j следует читать σ_p, σ_j ,

в формуле (3) вместо F_{25} читать F_{26} ;

на стр. 27, левый столбец, 3-я строка снизу вместо \pm читать $=$.

Редакция приносит извинения автору и читателям.

Художественно-технический редактор Г. Е. Петровская
Корректор З. П. Соколова

Сдано в набор 10.03.89. Подписано в печать 21.04.89. А 06917.
Формат 84×108¹/₄. Печать офсетная. Бумага светогорка № 2
Усл. печ. л. 8,4 Усл. кр.-отт. 9,73 Уч.-изд. л. 11,2
Тираж 9300 экз. Заказ 651 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

СВЕТОДИАПРИСТАВКА К СТАЦИОНАРНОМУ КИНОПРОЕКТОРУ

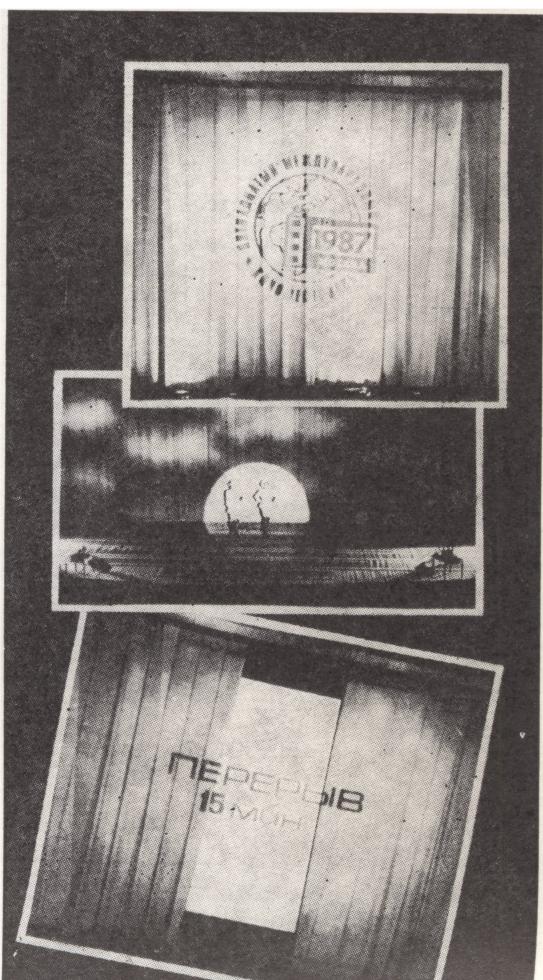
обеспечивает показ на экране или предэкранном занавесе зрительного зала кинотеатра, киноконцертного зала или Дворца культуры, проекционных эмблем, заставок, объявлений, рекламы кинофильмов, товаров и услуг, декоративных фонов, статических или динамических световых эффектов.

Большой световой поток позволяет осуществлять показ даже без затемнения зрительного зала.

Устанавливается на резервном кинопроекторе, благодаря чему не требует отдельного проекционного окна, источника света и электропитания.

Пригодна для любых моделей 70/35—или 35-мм кинопроекторов отечественного или зарубежного производства.

Подробная информация по адресу:
Москва 125167, Ленинградский проспект, д. 47
НИКФИ
Тел. 158-66-51





ВНИМАНИЮ ОРГАНИЗАЦИЙ, КООПЕРАТИВОВ И ЧАСТНЫХ ЛИЦ!

Если вы желаете предложить свои услуги и заинтересованы в расширении круга клиентов, верный способ достичь цели — поместить рекламу в нашем журнале. Мы принимаем объявления, не выходящие по содержанию за тематические рамки журнала. Срок публикации оговаривается заранее, но не меньший, чем три месяца со дня подачи материала в редакцию. Оплата производится согласно приведенной ниже тарификации и в отдельных случаях может быть повышен или снижена. Тарификация будет периодически изменяться в зависимости от конъюнктуры рынка. После заключения договора указанная в нем сумма перечисляется советскими организациями в рублях на счет издательства «Искусство» № 362603 в Краснопресненском отделении Жилсоцбанка; зарубежными организациями — в валюте страны заказчика или долларах США на валютный счет № 70102125 Госкомиздата СССР во Внешэкономбанке.

За каждый дополнительный цвет стоимость публикации увеличивается на 25 %. Помещение рекламы на обложке также влечет за собой увеличение доплаты на 25 %.

Однако, если вы станете нашим постоянным клиентом, вас ждут скидки: за две публикации в течение года — 4 %, три — 6 %, пять и более — 10 %. Дополнительные скидки предоставляются и за разовые заказы большого количества публикаций.

Если вы принимаете наши условия, мы ждем ваших заказов. За справками обращайтесь по телефонам, опубликованным на титульном листе.

ATTENTION OF STATE AGENCIES, COOPERATIVES, PRIVATE PERSONS!

If you wish to offer your services and to gain new customers, an advertisement in our journal will guarantee your success. We accept advertisements which are in line with the topics covered in our journal. The publication date is agreed upon beforehand, but no sooner than 3 months after the material is submitted to the editorial office. Payment is to be made according to the advertising rate given below, which in specific cases can be increased or reduced. The rates will be subject to periodical fluctuations depending on the market condition. On concluding a contract, Soviet agencies place the specified sum of money in roubles in the account No. 362603 of the "Iskusstvo" Publishers in the Krasnopresnensky Department of Zhilsozbank; foreign agencies transfer the money in local currency or in US dollars to the currency account No. 70102125 of the USSR Goskomizdat in Vnesheconombank.

The use of each additional color increases the publication cost by 25 %. An advertisement placed on the cover also requires an additional payment of 25 %.

However, in case you become our regular customer, you'll be granted discounts: 4 % for two publications a year, 6 % for three publications, 10 % for five or more publications a year. Additional discounts are also allowed for one-time orders of numerous advertisements.

If you find our conditions acceptable, we are looking forward to your orders. Please, phone us for more information. Phone numbers are placed on the title-page.

Страница Page	Размер, мм Size, mm	Цена Price	
		для советских организаций, руб. For Soviet agencies, roubles	для зарубежных организаций, \$ For foreign agencies, dollars
1/16	45×60	44	40
1/8	85×60	66	60
1/4	115×82	132	120
1/3	115×110	220	200
1/2	115×176	264	240
3/4	175×165	374	340
1/1	230×176	440	400
2/1	230×360	880	800