

# ТЕХНИКА КИНО И ТЕЛЕВИДЕНИЯ

## AMPEX



**ALEX:**  
это гораздо  
больше,  
чем только  
знакогенератор...

Приглашаем осмотреть  
экспозицию фирмы «AMPEX»  
на выставке «Связь-91»  
в Москве с 22 по 31 мая 1991 г.

AMPEX WORLD OPERATIONS S.A. • 15 Route des Arsenaux • P.O. Box 1031 • CH-1701 Fribourg • Швейцария  
Тел. (037) 21-86-86 • Телекс 942 421 • Факс (037) 21-86-73



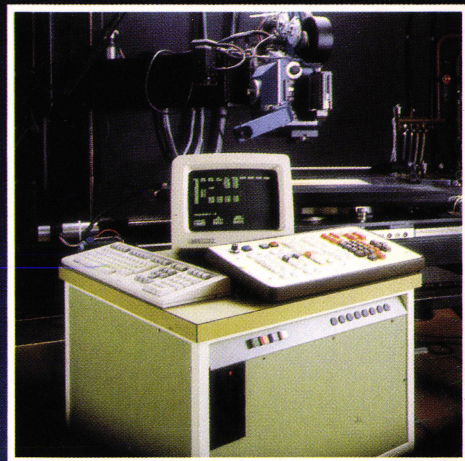
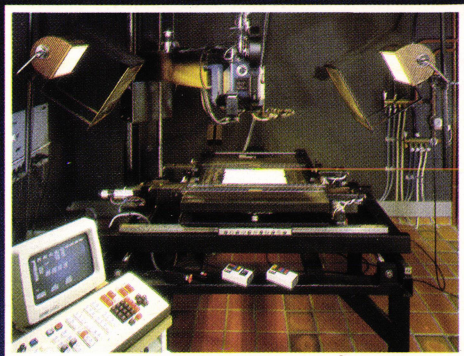
Издательство «Искусство»

МАЙ 5/1991



# cinerent

Прокат · продажа · дизайн · производство



Компьютеризованная трюк-машина

# anima 2000

Представительство фирмы  
«СИНЕРЕНТ» в СССР:

117513 Москва  
Ленинский пр. 113, офис 325  
Телефон (095) 434-32-90  
Телефакс (095) 529-95-64

## cinerent

Gewerbezentrum  
8702 Zollikon-Zürich  
Швейцария  
Тел. 01/391 91 93  
Телекс 817 776  
Факс 01/391 35 87



# ТЕХНИКА КИНО И ТЕЛЕВИДЕНИЯ

Ежемесячный  
научно-технический  
журнал  
Государственного  
комитета СССР  
по кинематографии

5/1991

(413)  
МАЙ

Издается  
с января 1957 года

Главный редактор  
В. В. МАКАРЦЕВ

Редакционная  
коллегия

В. В. Андреянов  
В. П. Белоусов  
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  
Ф. В. Самойлов  
(отв. секретарь)  
В. И. Ушагина  
В. В. Чаадаев  
В. Г. Чернов  
Л. Е. Чирков  
(зам. гл. редактора)

Адрес редакции  
125167, Москва,  
Ленинградский  
проспект, 47.

Телефоны:  
157-38-16; 158-61-18;  
158-62-25  
Телефакс  
международный  
095/157-38-16

Издательство  
«Искусство»  
103009, Москва,  
Собиновский пер., д. 3

© Техника кино и  
телевидения. 1991 г.

## В НОМЕРЕ

### ТЕХНИКА И ИСКУССТВО

- 3 Бутовский Я. Л., Николенко Г. В. «Операторы награждают себя сами» (операторские премии США за 1989 год)

### НАУКА И ТЕХНИКА

- 9 Бутовский Я. Л. Г. И. Власов: «На будущее ВНИИРПА я смотрю с оптимизмом...»  
14 Василевский Ю. А., Зеленина Л. И., Постников А. А., Субботин С. С. Металлизированные магнитные ленты  
19 Джеймс Ф. Маккей Путь в будущее  
22 Басий В. Т., Березовская Л. Б., Вихоть Д. И., Гофайзен О. В. Новые методы измерения параметров ТВ трактов с применением цифровой обработки  
26 Дидыч Ю. Р. Улучшение импульсной характеристики оконечного каскада телевизионного приемника при сохранении потребляемой мощности  
27 Насибов А. С., Козловский В. И., Скасырский Я. К., Резников П. В. Монотрон — лазерная проекционная ЭЛТ высокого разрешения  
30 Виноградова Э. Л., Либерман М. Ю. Моделирование виброакустических процессов в киноаппаратуре при решении задач виброакустической диагностики  
34 Оразалинов Д. С. Сравнение некоторых методов подавления шумов в сигналах телевизионного изображения

### ЭКОНОМИКА И ПРОИЗВОДСТВО

- 37 Коваленко В. В., Ермакова Е. Ю. Организационный центр сегодня — акционер завтра!  
41 Барсуков А. П. Кабельное телевидение: цели и средства. Часть 1  
46 Месенжик Я. З., Осягин А. А. Влияние многофакторных воздействий на полимерные материалы  
49 Скрыльников А. М., Мельников В. Г., Головова Л. В., Акимочкин М. П., Габриелян В. Ш. Телевизионный диапроектор «Растр»

### КЛУБ КИНО- И ВИДЕОЛЮБИТЕЛЕЙ

#### В помощь видеолюбителю

- 52 Выпуск 32. Шапиро А. С., Бушанский Ф. Р. Видеомагнитофоны формата S-VHS. Часть 1

### ЗАРУБЕЖНАЯ ТЕХНИКА

- 55 Хесин А. Я., Гурвиц И. Д. Перспективная аудиовизуальная аппаратура компании Panasonic  
64 Макарецов В. В., Чирков Л. Е. Kinofon — это «Новаторство и качество»  
69 Коротко о новом

### ХРОНИКА

- 73 Алтайский А. П. Семинар по тележурналистике в МГУ  
80 Рефераты статей, опубликованных в номере



# CONTENTS

## TECHNOLOGY AND ARTS

Butovsky Ya. L., Nikolenko G. V. **«Cameramen Reward Themselves»** (1989 prizes for the best camerawork in the USA) Reviewed are the films rewarded by the American Society of Camera-men in 1989 (after «American Cinematographer»).

## SCIENCE AND TECHNOLOGY

Vlasov G. I., Butovsky Ya. L. **«I See Bright Prospects for Our Institute...»**

This is a conversation between Ya. Butovsky, a member of our editorial board, and G. Vlasov, Director of the National Research Institute for Radio Reception and Acoustics. The Institute has gained some experience working under the new economic conditions.

Vasilevsky Yu. A., Zelenina L. I., Postnikov A. A., Subbotin S. S. **Metal Evaporated Tapes**

On the technology and applications of metal evaporated tapes. ME tapes developed for microcassette sound recording are featured.

James F. McCay **Pathways to the Future: a Kodak Perspective** A report by the marketing program manager of the Kodak Motion Picture and Television Product Division presented at the CILECT General Assembly.

Basiy V. T., Berezovskaya L. B., Vykhod D. I., Gofizen O. V. **New Methods for Measuring TV Channel Parameters Using Digital Processing**

Proposed are new TV test signals using four or two phases of radio pulse components. The authors developed algorithms for separating luminance and radio pulse components of the signals and singling out the envelope of the radio-pulse component and its phase without using amplitude and phase detection and spectrum limiting. The new methods improve the measurement accuracy.

Didych Yu. R. **How to Improve the Pulse Response of the Terminal Stage of a TV Receiver without Increasing the Consumed Power**

On the use of video amplifiers with additional power in the course of the input signal edge.

Nasibov A. S., Kozlovsky V. I., Skasyrsky Ya. K., Reznikov P. V. **Monotron: a High-Resolution Projection Laser CRT** A new high-resolution projection laser CRT («Monotron») for HDTV projectors has been designed and built at the Physics Institute of the Soviet Academy of Sciences. The CRT design and basic parameters are presented.

Vinogradova E. L., Liberman M. Yu. **Simulation of Vibroacoustic Processes in Motion Picture Equipment for Vibroacoustic Diagnostics**

Considered are models of vibroacoustic processes in the mechanism of the motion picture camera. The models make it possible to find the relationship between vibroacoustic characteristics of the camera and its design parameters, dynamic and kinematic characteristics. This relationship can be used for vibroacoustic diagnostics of the technical condition and forecasting the reliability span of

the camera, as well as for detecting defects in the units and parts of the machine.

Orazalinov D. S. **Comparison of Some TV Signal Noise Reduction Methods**

The analysis of noise sources of the TV image with their proportional distribution is given. Possible noise reduction methods are defined.

## ECONOMICS AND PRODUCTION

Yermakova Ye. Yu. **«It is an Organizing Center Today, Tomorrow It will be a Shareholder»**

An interview with V. Kovalenko, President of the National Joint-Stock Company AKVO, which is something new in our cinematography's structure.

Barsukov A. P. **Cable TV: Goals and Means**

On the prospects of integrating Soviet mass telecommunications into the world telecommunication systems.

Mesenzhnik Ya. Z., Osyagin A. A. **Exposure of Polymeric Materials to Multiple External Agents**

On the behaviour of polymeric materials in extreme conditions.

Skrylnikov A. M., Melnikov V. G., Golovkova L. V., et al. **TV Slide Projector «Rastr»**

The article features the design of the TV slide projector «Rastr» intended for the reproduction of color images using black-and-white negative or positive slides with color codes. The authors provide a block diagram and basic technical parameters of the slide projector and outline its applications.

## FILM AND VIDEO FAN CLUB

**To Help a Videophile. Issue 32.** Shapiro A. S., Bushansky F. R. **S-VHS VCRs. Part 1**

## FOREIGN TECHNOLOGY

Khesin A. Ya., Gurvits I. D. **Advanced Audiovisual Equipment from Panasonic**

Reviewed is Panasonic audiovisual equipment to appear on the market in 1991, with its basic parameters and features given. The most sophisticated and absolutely new models are described in detail.

Makartsev V. V., Chirkov L. Ye. **Kinoton: Innovation and Quality**

A review of its history, basic trends and principles of work.

## NOVELTIES IN BRIEF

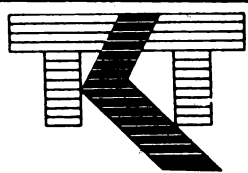
## ADVERTISEMENTS

## NEW BOOKS

## NEWS

**A Seminar on TV Journalism at the Moscow University**





УДК 791.44.071.5(73)

## «Операторы награждают себя сами» (операторские премии США за 1989 год)

Я. Л. БУТОВСКИЙ, Г. В. НИКОЛЕНКО

«Вы те, кто делает кино великим. Вы те, кто мелочную ссору превращает в драму, комический трюк вроде падения на спину — в высокую комедию, прозу — в поэзию, кто из кино действительно делает Кино», — так сказал, обращаясь к операторам актер Джеймс Вудс на церемонии вручения премий Американского общества кинооператоров (ASC) за 1989 г. Вудс вел эту церемонию, первым представив старейшего оператора Стенли Кортеца (в числе его лучших фильмов «Великолепные Амберсоны» Орсона Уэллса), награжденного премией Lifetime Achievement (за достижения всей жизни).

Информация о премиях ASC в журнале American Cinematographer названа «Операторы награждают себя сами», что вполне отражает суть дела: и выдвигают на премию и определяют победителя сами члены ASC — операторы. В отличие от этого премии Академии киноискусства («Оскары») по всем категориям присуждаются голосованием кинематографистов всех профессий. ASC также присуждает премии по нескольким категориям. За 1989 г. их получили: Хаскесс Уэкслер за игровой кинофильм «Блейз», Джон Элсенбах за два эпизода многосерийного телефильма «Ночь тарантула» и Гайн Ресчер за телефильм «Просто женщина, женатый мужчина». Почетную премию «за неизмеримый вклад» в развитие комбинированных съемок получил патриарх операторов «спецэффектов» Линвуд Данн. Он работает в кино с 1923 г., ассистентом оператора с 1925 г. Число фильмов, на которых он работал, огромно, но советским зрителям особенно памятливы два — «Вестсайдская история» и «Этот безумный, безумный, безумный мир».

Как правило, списки «номинаций» (выдвижений на премию) по игровым кинофильмам почти целиком совпадают. Так и в этот раз — на пять премий ASC и пять «Оскаров» было выдвинуто семь фильмов. Двойную номинацию имел и фильм «Блейз», снятый одним из самых известных американских операторов Хаскеллом Уэкслером. Он уже в шестой раз выдвигался на «Оскара» и дважды его получил [2, с. 42—43].

Название «Блейз» имеет два смысла. Это имя героини Блейз Старр, танцовщицы из ночного клуба, любовная связь с которой подрывает успешную карьеру Эрла Лонга. Его судьба — от бродяги до дважды губернатора штата — и составляет сюжет, основанный на реальных событиях начала 50-х го-

дов в Луизиане, где Лонг сумел использовать в своих целях силы, начавшие бороться тогда за права негров. В то же время слово «блейз» означает «блеск», «великолепие», «пламя».

Два смысла названия отражают двойственную задачу, вставшую перед Уэкслером — передать драму главных героев (Пол Ньюмен и Лолита Давидович) и внешний блеск, великолепие, к которому должна была привести успешная карьера Лонга. Поэтому Уэкслер уговорил режиссера Рона Шелтона отказаться от замысла снимать фильм в «суперреалистическом стиле» документальной драмы 50-х годов. «Пол,— сказал Уэкслер о Ньюмене,— играет больше, чем реальный характер», и это определило многое в изобразительном решении.

Для режиссера и оператора было важно, чтобы зритель увидел глаза Ньюмена, более того, чтобы увидел их именно голубыми. Уэкслер отказался от обычных мелких прожекторов для подсветки глаз и поставил правее и выше объектива прибор прямоугольной формы с диффузионным рассеивателем, имеющий большую светящуюся плоскость. По словам Уэкслера, это создавало иллюзию «окна, отраженного в чем-то глазу».

Особое значение придавалось актерским сценам в интерьерах, в частности, дуэтным сценам Лонга и Блейз. Чтобы дать актерам полную свободу, предельно «освободили» камеру. Для этого Уэкслер воспользовался системой «Стедикам» с облегченной камерой Panaglid. Но сделал это оригинальным способом: камермен Стив Сент-Джон стоял на теложке-долли или сидел на ее сиденье. Это дало сочетание устойчивого медленного движения камеры с переменной направлением съемки в больших пределах, вплоть до 360° в одном из кадров.

С помощью «Стедикама» было снято около 70 кадров, все остальное снимали камерой Arriflex BL 4 в основном с новым ОПФ Angenieux 17-102/1:2,9. Съемки «Блейз» были первым практическим испытанием этого ОПФ. Уэкслер сообщил, что ОПФ имеет высокое оптическое качество во всем диапазоне фокусных расстояний и что он часто применял «промежуточные» величины, например, 19 или 22 мм, для которых нет дискретных объективов. Некоторые сложные по световым условиям кадры сняты дискретными сверхсветосильными объективами.

Натурные эпизоды и многие интерьеры (ноч-



ные клубы, офисы) снимали на Юге, на местах, где происходили события фильма. При съемках массовых сцен предвыборных митингов в небольших городах возникли проблемы с освещением. Как правило, митинги проходили в середине дня при резком свете высоко стоящего солнца, а многие их участники носили мягкие шляпы с широкими полями, создававшими глубокие тени на лицах. Чтобы проработать лица, Уэкслер применил в качестве подсветки отраженный от земли свет мощных прожекторов и использовал пленку Kodak 5245.

Уже из этих кратких замечаний видно, что Уэкслер пользуется очень широкой палитрой операторских средств, позволяющих передать драму героев. Но самое главное для него — свет и цвет; они служат не только для передачи реальных цветовых и яркостных соотношений, но и превращаются в средство передачи самого смысла событий. Весьма существенной для этого была проведенная оператором вместе с художниками предварительная цветовая организация среды. В сочетании со светом, в том числе и цветным, цвет декораций и костюмов помог Уэкслеру создать киноживописное решение, подхватывающее настроение каждого эпизода и углубляющее психологические характеристики героев. Интересен в этом отношении показ ночных клубов, в которых работает Блейз. Сначала, когда это дешевые клубы, изображение, несмотря на достаточно яркие костюмы танцовщиц, выглядит несколько тусклым, а по мере развития карьеры Блейз оно становится сочнее, насыщеннее цветом.

В декорации самого большого клуба кроме обычных использовались нестандартные приборы в виде четырех ламп накаливания по 1 кВт, прикрытых шелковой тканью. Световой поток этих приборов регулировался реостатами, что вело к изменению цветовой температуры и давало интересный цветовой эффект. Для освещения подиума, на котором выступала Блейз, Уэкслер применил китайские фонарики с обычными лампами. Общий мягкий свет создавался также приборами с зонтичными отражателями и многочисленными приборами Stropescop, разработанными оператором Иорданом Кроненветом. Эти приборы с лампами на 10 кВт имеют форму трапециоида и легко перекрываются цветными светофильтрами. «Мы ставили их как можно дальше. Это дало совершенно однородный мягкий свет», — рассказал Уэкслер. Используя разные комбинации светофильтров на приборах, он получил ту великолепную световую и цветовую атмосферу, которая отвечала смыслу каждого кадра.

В качестве основной пленки Уэкслер выбрал Kodak 5296, снимаемая с экспозиционным индексом 500. Некоторые кадры были сняты на Kodak 5297 с экспозиционным индексом 250. Для снижения контраста при ярком и жестком солнечном свете, как уже отмечено, применялась пленка Kodak 5245.

Кроме Уэкслера двойную номинацию получили два оператора, которые пока еще не стали членами ASC — Роберт Ричардсон и более опытный Микаэль Саломон. На его счету около 50 игровых фильмов, снятых главным образом на родине, в Да-

нии; один из них был награжден там премией за операторскую работу, эквивалентной «Оскару».

«Бездна» — приключенческая лента с элементами фильма ужасов, поставленная мастером таких фильмов Джимом Камероном и снятая Саломоном, — рассказывает о спасательных работах на маленькой подводной лодке, затонувшей на глубине около 70 м. Более 30 % всего метража были сняты под водой в двух огромных резервуарах (100 м в длину, 20 м в глубину) на территории недостроенного ядерного завода в Южной Каролине. Саломон снимал на глубине 13—16 м, а для того, чтобы создать иллюзию гораздо большей глубины, резервуары перекрывались листами черного полистирола, практически исключавшими проникновение дневно-го света.

Под водой Саломон использовал новые подводные приборы SeaPar с металлогалогенными лампами 1200 Вт, выпущенные фирмой Hydroimage. Приборы безопасны и просты в обращении, снабжены приспособлениями (тубусы, фильтры, рассеиватели) и весят 13 кг в воздухе и 2,7 кг в воде.

Для съемки был выбран формат Супер 35, позволяющий выпустить фильм в прокат в широкоформатном (70 мм) и широкоэкранных вариантах (анаморфотный 35 мм, 1:2,35 и кашетированный 1:1,85). Съемка с анаморфированием в негативе, объяснил Саломон, была невозможной: «Даже при обычной оптике диафрагмы наших объективов были полностью открыты, когда мы снимали под водой». Учет разных форматов при съемке осложняет работу оператора над композицией кадра. Но на съемках «Бездны» она была значительно облегчена (это подчеркнул сам Саломон) благодаря тому, что фирма Clairmont Camera установила в видеоискателях камер Arriflex BL3 матовые стекла, на которых рамки кадров всех форматов были совмещены по горизонтали, а сами видеоискатели модернизированы так, чтобы использовать всю площадь матового стекла. Эта же фирма сконструировала для Саломона специальную облегченную ручную камеру с электроприводом, который мог работать синхронно с рир-проектором и электронными устройствами. Камера имеет дистанционное управление переводом фокуса, телевизионный визир с выходом на монитор с экраном 3,75 см. Такая камера была нужна для съемок с быстрыми перемещениями в очень тесных помещениях, где нельзя было использовать даже «Стедикам».

«Съемки продолжались пять месяцев, — рассказывал Саломон, — в основном под водой или на воде. Иногда мы использовали три установки с одинадцатью камерами сразу. Снято более 150 000 м, но испорчен был лишь один кадр, когда стальная дверь при съемке взрыва стукнула по кассете камеры».

Если «Бездну» можно отнести к фильмам коммерческим, то «Рожденный 4 июля» Оливера Стоуна и Роберта Ричардсона — фильм, претендующий на исследование серьезных социально-психологических процессов. Он поставлен по сценарию Рона Ковика, ветерана войны во Вьетнаме, ставшего там



инвалидом, и рассказывает о том, как под влиянием событий менялось его отношение к жизни и его взгляды — от вполне консервативных (он пошел на войну добровольцем) к демократическим, гуманистическим. Стоун и Ричардсон прославились своим фильмом «Взвод», за который Ричардсон тоже был выдвинут на «Оскар» и премию ASC [3, с. 33—34]. К сожалению, их второе обращение к теме Вьетнама оказалось менее удачным. Как верно заметила И. Павлова, это «...опоздавший фильм. Почти ничего не прибавивший к сказанному в ленте Хола Эшби «Возвращение домой»» [4, с. 23]. Но если к фильму в целом можно предъявить претензии, его изобразительное решение, резко отличное от того, что Ричардсон делал во «Взводе», очень интересно и не случайно отмечено выдвижением на обе операторские премии.

Ричардсон впервые снимал камерой Panavision на широкий экран с анаморфированием. «Я думаю, что это идеальная рамка для игрового фильма», — сказал он. — Она дает нам большее пространство для изложения истории». Ричардсон считал, что этот фильм больше, чем история одного человека, это история целого поколения американцев. Широкий экран позволил ему уйти от фокусирования внимания зрителя исключительно на Ковике.

Фильм состоит из двух частей, заметно отличающихся по своему стилю. Первая часть (детство и юность Ковика) решена в романтическом стиле, изображение напоминает фотографии журнала «Лайф» тех лет. «Мы в избытке использовали дым, дождь, пыльцу в воздухе», — рассказал Ричардсон. — Смягчили тени и придали реальным событиям цвета волшебной сказки. Преобладали золотистые тона, символизируя эпоху и невинность героя». В самых первых сценах оператор успешно передал и особенности детского восприятия, используя низкие точки съемок и соответствующие объективы, добываясь в интерьерных кадрах привычного для детей ощущения очень больших помещений.

Вторая часть фильма — Вьетнам и послевоенная история Ковика — снималась в ином ключе, причем изобразительное решение в отдельных сценах менялось в зависимости от мироощущения главного героя. Характерны в этом отношении военные сцены. Самые первые кадры — Ковик спокойно сидящий на берегу у мирной рыбацкой деревни — имеют золотисто-теплые оттенки, мотивированные заходящим солнцем, что еще связывает их с первой частью. Съемка велась длиннофокусными объективами (от 360 до 1000 мм), чтобы изолировать героя от окружения. В момент начала атаки на деревню и затем в кадрах расстрела крестьян, в котором участвует Ковик, характер изображения совсем другой: врываются высокие световые контрасты, напряженная тональность, движения камеры становятся неистовыми. Трагическую атмосферу ключевой сцены — случайного убийства Ковиком своего товарища — Ричардсон усилил эффектом освещения от заходящего солнца (сцена снималась днем с контражурным светом). Отметим, что Стоун предполагал снимать вьетнамские сцены в песчаной гамме, в стиле, близком черно-белой хронике,

но Ричардсон в последний момент все-таки уговорил его снимать в полном цвете и оказался прав.

Эту первую группу вьетнамских сцен Ричардсон назвал «сценами греха». Вторая — «сцены искупления» — начинается с кадров ранения Ковика. Здесь снова преобладают длиннофокусные объективы, люди вокруг Ковика едва различимы. Он лежит в поле и Ричардсон снимает его через колышущуюся от ветра траву. Небо над ним низкое и странное. Пальцы перебирают травинки. Все слегка движется... Следующие кадры уже как бы с точки зрения героя, увидевшего свои ноги, сняты со скоростью 48—72 кадра/с что придает им характер галлюцинации, а доминирующие ядовитые желтые тона создают атмосферу тревоги и безысходности.

Те же приемы предельного выявления чувств героя в каждой сцене с помощью активного цвета и света, выбора объектива и характера движения камеры использованы и в других эпизодах: госпиталь в палатке, возвращение домой (изобразительно передано ощущение того, что комнаты, казавшиеся мальчику большими и светлыми, на самом деле тесные и темные), тяжелый период потери веры в себя и деградации личности, поездка в санаторий в Мексику, где Ковик постепенно обретает душевный покой, возвращение и парад 4 июля, который становится началом его возрождения.

Технически все это решалось с помощью широкой гаммы объективов, активного применения «Стедикама» (более 50 % метража фильма), точным выбором разных пленок Kodak для разных сцен. Еще до начала съемок Ричардсон тщательно рассчитал режимы и экспонировал пленку 5247 из расчета на экспозиционный индекс 64 вместо 125, рекомендуемого для дневного света, пленку 5295 — на 200 вместо 400 для ламп накаливания и пленку 5297 — на 200 вместо 250 для дневного света.

«Съемка фильма», — сказал Ричардсон, — для меня очень эмоциональный и инстинктивный процесс. Я доверяю своим инстинктам». Но для того, чтобы инстинкт проявился, нужна серьезная профессиональная основа. Ее Ричардсон получил, занимаясь в Американском киноинституте у Свена Нюквиста, Нестора Альмендроса и главным образом у Джорджа Фолси. Пять из его шести фильмов сняты с режиссером Стоуном (в СССР шли «Сальвадор», «Взвод» и «Уоллстрит»), но по словам Ричардсона, «каждый фильм, который мы делаем вместе, мы делаем по-другому». Ричардсон считает, что успехи телевидения станут в 90-е годы реальным вызовом для кино, однако настроен оптимистически: «Люди идут на футбол, хотя могут смотреть его по телевизору. Почему? Они хотят участвовать в совместном действии. Это то, что мы должны делать в кино. Мы должны вовлекать публику в действие».

Переходя к фильмам, получившим лишь одну номинацию, начнем с того, который удостоен «Оскара». Это «Слава» режиссера-дебютанта Эдварда Зуика и английского оператора старшего поколения Фредди Френсиса, который снял более 30 фильмов; в СССР известны его фильмы еще 50-х годов «Место на-



верху» и фильм начала 80-х «Женщина французского лейтенанта». Свой первый «Оскар» Френсис получил за фильм 1960 г. «Сыновья и любовники». Среди его работ много фильмов ужасов; по словам корреспондента American Cinematographer Д. Хьюринга, фанатики этого жанра превратили Френсиса в объект культа.

Фильм «Слава» по всем параметрам далек от фильмов ужасов, хотя в некоторых рецензиях отмечали, что батальные сцены «поражающие своей правдоподобностью», грешат и натурализмом [5, с. 13]. В фильме, поставленном с большим размахом (производство обошлось в 18 млн. долларов) рассказана история первого полка, сформированного из негров, во время Гражданской войны 1861—1865 годов. В полку командовали белые офицеры; в основу сценария положены письма командира полка Роберта Шоу, который погиб в битве, ставшей боевым крещением полка. Полк потерял тогда половину личного состава; но доказал боеспособность негритянских солдат.

Френсис считает себя в какой-то степени «документалистом»; так как его привлекает реализм, точность в деталях. Для «Славы» удалось получить источники света тех времен — со свечами и газовыми лампами. Изучая фотографии 60-х годов прошлого века, Френсис выяснил, где должны стоять эти светильники и каков характер светового пятна. На съемках он добивался того, чтобы интенсивность, цвет и направленность света от источников в кадре были достоверны. «Зрители инстинктивно чувствуют эти вещи...» — рассказал Френсис. — Если вы хотите, чтобы зритель воспринимал все как реальность, вы должны взять на себя труд сделать все точно».

Рассказывая о работе над «Славой», Френсис особенно выделил съемку портретов многочисленных действующих лиц: «Я думаю, что одна из вещей, которой я особенно удовлетворен в «Славе», — чудесная коллекция лиц. Любой фильм — это фильм о лицах. А разницу между отдельными лицами я создаю инстинктивно. Я никогда не задумываюсь, где установить свет. Это вторая натура... духовное родство с фильмом».

Кульминационные сцены — ночную битву за Форт-Вagner — снимали на берегу одного из островов в штате Джорджия. К сожалению, служба охраны природы не разрешила привезти туда много тяжелого оборудования. Площадка, на которой разворачивался бой, занимала почти 400 м вдоль берега, но для ее освещения Френсис смог использовать только два мощных агрегата Musco (комплекс из 15 приборов, высоко поднимаемых автомобильным подъемником), имитируя ими лунный свет. Тем не менее сцены битвы удалась, хотя, как заметил рецензент журнала Positiff, «стратегическое пространство» боя осталось непонятным для зрителей [6, р. 77].

За «Славу» Френсиса отметила Академия, а у операторов его сурово реалистический, порой даже натуралистический стиль не нашел признания и фильм не был выдвинут на премию ASC. Но Френсис не собирается менять свои принципы. Подводя итоги работы над «Славой», он сказал: «Большому

операторскому искусству нечего делать с хорошенькими картинками».

Уже второй раз ASC выдвинуло на свою премию Стивена Берема. Первая номинация — за фильм 1987 г. «Неприкасаемые» [2, с. 41—42], в этом году — за «Войну Роузов». В названии фильма труднопереводимая игра слов: фамилия главных героев «Роуз», т. е. «роза», и кроме прямого смысла — война между супругами Роуз, есть и иронический «война роз». Оба прочтения названия характеризуют содержание фильма, начинающегося как «розовая» идиллия, а завершающегося бескомпромиссной войной опостылевших мужа и жены за созданный их руками дом. Фильм снят в жанре «черной комедии», изобилует и эксцентрическими трюками, и драматическими моментами, и, казалось бы, мог дать в полную силу развернуться актерскому дуэту Кетлин Тернер и Майкла Дугласа (наши зрители помнят их в «Романе с камнем»), но, к сожалению, примерно с середины напряжение спадает, все впечатления сводятся к мысли «Что они еще придумают?» и почти не захватывают зрительских эмоций.

Задача Берема была не из легких — нужно было создать атмосферу, в которой любые действия героев выглядели бы естественными и в то же время передать все разнообразие чувств Роузов — от безмятежной гармонии начала до катастрофы в конце. Берем был очень подходящим оператором для такого фильма, ибо хорошо известен своей разносторонностью: окончив Калифорнийский университет, он с 1968 г. снимает и фантастику, и фильмы из жизни простых людей, и фильмы ужасов, и военные фильмы.

Большое значение Берем придает взаимопониманию с режиссером. О работе с Денни Де Вито он рассказал: «Денни и я провели вместе шесть недель взаперти в кабинете с большой классной доской и обсудили весь фильм сцену за сценой, кадр за кадром». Особое внимание они уделили интерьерным и экстерьерным сценам, связанным с домом Роузов. «Денни все время говорил мне, — вспоминает художник Айда Рэндом, — что в фильме только три звезды: Майкл Дуглас, Кетлин Тернер и дом». Интерьеры дома Рэндом построил в павильоне студии 20-th Century Fox в виде трехэтажной конструкции с остроумным расположением комнат, кухни и других помещений, при котором находясь в любом месте дома можно было через три — четыре помещения видеть значительную глубину пространства.

Использовать все возможности этой декорации Берему помогли две технические новинки — ОПФ Panaflex Primo и пленка Kodak 5296. Однако ОПФ с диапазоном фокусных расстояний 17—75 мм при самом коротком фокусе позволял снимать резко только с расстояния 1,5 м. Оператору же было нужно для придания изображению большей экспрессивности или, как он сам сказал, «эффекта странности» снимать крупные планы при фокусе 17 мм с как можно более близкого расстояния. Он просил уменьшить его до 60 см, фирме удалось



довести его до 75 см. Берем всегда старался обходиться без ОПФ, считая, что они дают пониженную резкость и вносят цветковые искажения, но на этот раз был удовлетворен качеством изображения и снял весь фильм ОПФ Primo, причем 30 % кадров — на самом коротком фокусе.

Имея высокочувствительную пленку, Берем не стремился работать на низких уровнях освещения, предпочитая уменьшать диафрагму ради большей глубины резкости. Он вообще является противником «низкого ключа» и считает, что сама идея «натурализма» в освещении является частью политики фирм, производящих кинопленку.

Для передвижения внутри дома по комнатам, ставленным мебелью и другим реквизитом, Берем в основном применял тележку-долли с короткой стрелой, хотя в некоторых сценах, например, в сцене обеда, пришлось использовать стрелу с выносом более 2 м. Часть кадров была снята с помощью «Стедикама».

Работу оператора над портретами героев усложнило то, что в начале фильма счастливым супругам по 20 лет, в конце, через 17 лет, они уже постаревшие и уставшие от бесконечных скандалов. Актерам во время съемок было по 40 лет, но если Тернер была по-прежнему красива и ее легко «омолодили», то у Дугласа были явные признаки, характерные именно для сорокалетнего мужчины. Берем добился того, чтобы герои в каждой сцене имели «сценарный» возраст, не только за счет грима и изменения цвета волос, но и с помощью света — в начальных эпизодах он более плоский. Кроме того в них не применялись планы крупнее, чем по пояс.

Многие интересные эффекты в фильме достигались с помощью несложных приспособлений. Де Вито хотел, чтобы в зимней натурной сцене была видна луна. По предложению Берема луну симитировали с помощью покрашенного и подсвеченного фанерного диска диаметром 2 м, обрамленного черным бархатом и укрепленного на черном столбе. Диск располагался в нужной по кадру точке, совмещаясь с черным ночным небом.

В сцене ссоры жена бросает в мужа дорогую тарелку. Берем укрепил на ручной камере Arriflex перед объективом вращающееся приспособление в виде «паука», держащего тарелку. Оператор с камерой в руках бежал по направлению к Дугласу. На экране — полная иллюзия летящей в него тарелки.

Сцены в автомобилях Берем снимал с рир-проекцией (корреспондент American Cinematographer Дж. Тернер даже назвал Берема «чемпионом рир-проекции»). Сам Берем заметил, что этот старый способ очень хорош, так как в отличие от многих нынешних «спецэффектов» позволяет уже в момент съемки видеть, что получается в кадре, и уже назавтра иметь готовый материал.

Необычную технику Берем использовал и при съемке ночных сцен в автомобиле, где обычно применяют много приборов как для подсветки лиц, так и для имитации меняющегося света с улицы. Берем поставил один прибор и систему неподвижных и подвижных зеркал; осветители управляли зеркала-

ми по сигналам и кроме того меняли светофильтры, создавая эффект цветной подсветки от уличных неоновых реклам.

Еще одна номинация — французский фильм «Медведь» режиссера Жан-Жака Анно, который снимал Филипп Руссело. Это уже третье подряд его выдвижение на премию ASC [см. 2, 40—41; 7, с. 5—6]. О работе Руссело над своеобразным фильмом с диким медведем в качестве главного героя рассказано в статье А. Умиковой [8, с. 3—8].

Как и Руссело, Микель Боллхаус принадлежит к той группе операторов из Европы, которые в последние 10—15 лет начали активно сотрудничать с Голливудом (Нестор Альмендрос, Свен Нюквист, Витторио Стораро, Микаэль Саломон и другие). Эта «европейская волна» начинает заметно влиять на изобразительное решение американских фильмов и то, что среди выдвинутых на премии за 1989 г. оказалось три «европейца», не является случайным (если считать англичанина Френсиса, то «европейцев» четыре, но особо тесные контакты американского и английского кино уже давно привели к сближению их стилистики, во всяком случае, когда речь идет о постановочных, коммерческих фильмах).

Боллхаус уже имеет номинацию на «Оскар» за фильм «Телевизионные новости» [2, с. 38—39]. Теперь был выдвинут его фильм «Замечательные парни Бейкер» (режиссер Стив Клоувс), рассказывающий историю двух братьев, эстрадных пианистов. Поначалу их карьера складывается неудачно, они мечутся в поисках работы, но с момента их встречи с очаровательной, но упрямой певицей Сузи Даймонд в их жизни наступает перелом к лучшему. Действие фильма разворачивается в Сиэтле, там и предполагалось его снимать, но денег на длительную экспедицию не хватало и съемки были перенесены в Лос-Анжелес. Тем не менее режиссер и оператор съездили в Сиэтл, чтобы полученные там впечатления помогли сделать «сиэтловскими» павильонные декорации и, особенно, натурные интерьеры гостиниц, баров, танцзалов.

Долгие годы работы в Германии с Р. В. Фасбиндером приучили Боллхауса к очень тщательной подготовке. «Замечательные парни Бейкер» не были исключением — Клоувс и Боллхаус заранее разработали подробный план съемок каждого кадра, наметили мизансцены, точки съемок и движение камеры. Боллхаус считает, что также важно заранее почувствовать ритм фильма. Это помогает даже при съемке коротких кадров учитывать будущий окончательный монтаж. Но основное внимание при подготовке Боллхаус уделил освещению — в изобразительном стиле фильма ему отводилась самая существенная роль. Для эмоционального состояния героев в каждом эпизоде требовалось свое световое и цветковое решение. Боллхаус называет это — «рассказать правдивую историю с помощью света тоже».

Основное действие в первых частях фильма разворачивается в темных, грязных притонах, где братья ищут работу. Боллхаус целенаправленно создавал в этих сценах кричащее, непривлекатель-



ное освещение самыми простыми приборами, широко используя розовые и зеленые светофильтры (это замотивировано цветовыми эффектами, используемыми на сцене в подобных заведениях). Световое пятно, выделяющее нужный персонаж, как правило, жесткое слепящее. С появлением Сузи и переменах в жизни братьев кричащие тона уходят, выравниваются контрасты, свет смягчается. Довольно резкая смена общей световой тональности оправдана не только новым настроением братьев, но и самой сменой обстановки.

Готовясь снимать в роли Сузи Мишель Пфайфер, Боллхаус консультировался с Конрадом Холлом, который работал с ней в «Восходе солнца в Теквиле» [7, с. 3—4]. Потом он снял пробы и понял, что нужно искать свой стиль съемки, учитывающий характер героини. «Это история не о роскошных красивых людях, — отметил Боллхаус. Героиня фильма, по его мнению, вовсе не большая звезда типа Барбары Стрейзанд. Поэтому он снимал так, чтобы Пфайфер выглядела «великолепно», но в ней была «некоторая резкость». Отказавшись от обычного для Пфайфер мягкого освещения, Боллхаус применил больше направленных источников света.

Интересно решены сцены эстрадных выступлений, особенно в больших танцзалах. Для того, чтобы выразительно показать роскошную обстановку и шикарную публику, танцующую в зале отеля «Балтимор» в Лос-Анжелесе, Боллхаус взял большой операторский кран Louma. Кадр начинался с плана, снятого из-под потолка вертикально вниз. Затем камера панорамировала по залу, опускаясь вниз и разворачиваясь и останавливалась у задней стены сцены за спинами главных героев так, что они видны почти силуэтно на фоне освещенного зала.

В сцене выступления Сузи на новогоднем вечере, когда она поет, стоя на крышке рояля в клубах театрального дыма, Боллхаус поставил рояль на помост высотой 75 см и уложил вокруг него рельсы для тележки-долли фирмы Panther. На камере был установлен ОПФ, кадр начинался с крупного плана

певицы. Вместе с началом движения камеры начинался и «трансфокаторный» отъезд. Тележка двигалась вокруг помоста больше полного круга (около 400°). При этом в один из моментов движения камера оказывалась против света и героиня представляла во весь рост полным силуэтом. Боллхаус вообще любит такие круговые панорамы: «Это мое любимое движение. Я стараюсь применить его в каждом своем фильме». Попутно Боллхаус заметил, что ему нравится только ручной перевод фокусного расстояния у ОПФ, а перевод электроприводом кажется ему механичным.

Боллхаус считает, что работа оператора становится все менее техничной и все более художественной. Однако и у старого кино есть чему поучиться: «Недавно я посмотрел «Великую иллюзию» (режиссер Жан Ренуар, операторы Кристиан Матра и Клод Ренуар, 1937) и увидел каким прекрасным было кино и как изобретательны были эти люди, имея тогда столь малые технические возможности... Я люблю снимать фильмы, в которых мало диалогов, и наоборот богатое изображение и богатая атмосфера, которые говорят о чувствах людей».

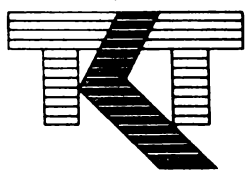
#### Литература:

1. American Cinematographer, 1989, № 11, № 12; 1990, № 1, № 2, № 5.
2. Хайкин А. С. Операторские работы в год 60-летия «Оскара» — Техника кино и телевидения, 1989, № 9.
3. Хайкин А. С. Операторские работы, выдвинутые на премии в 1987 году. — Техника кино и телевидения, 1988, № 4.
4. Павлова И. Кинопраздник или кинофорум. — Искусство Ленинграда, 1990, № 10.
5. Смирнова О. Солдат «Черного полка». — Экран и сцена, 1990, 24 мая.
6. М. Д. «Gloria» — Positiff, 1990, № 351.
7. Николенко Г. В., Бутовский Я. Л. Операторские «Оскары» в «год крупных планов». — Техника кино и телевидения, 1990, № 10.
8. Умикова А. И. Некоторые тенденции изобразительного решения французских фильмов. — Техника кино и телевидения, 1991, № 3.

#### В БЛИЖАЙШИХ НОМЕРАХ:

- Советскому телевидению — 60 лет
- Новый подход к абонентским системам телекоммуникаций
- К проблеме кинообразования в Российской Федерации
- Фирма Hitachi: новая аудиовизуальная аппаратура
- Современные бытовые видеокамеры





Всесоюзный научно-исследовательский институт радиовещательного приема и акустики им. А. С. Попова (ВНИИРПА) скоро отметит 70-летие. История его началась с созданной в конце 1923 г. Центральной радиолaborатории (ЦРЛ), в организации и развитии которой принимали участие Л. М. Мандельштам, Н. Д. Папалекси, А. Ф. Шорин, В. Л. Вологдин, С. Я. Соколов и многие другие выдающиеся ученые. В 1936 г. ЦРЛ была переименована в ИРПА, институт стал ведущей организацией в области радиоприема и звукотехники; с начала 50-х годов институт разрабатывает еще и звукотехническое оборудование телецентров; в конце 50-х стал головной организацией отрасли. ВНИИРПА — один из ведущих отраслевых институтов, успешно занимающийся исследовательской, конструкторской и технологической работой в области радиоприемной, электроакустической, студийной и звукоусилительной аппаратуры. В качестве головной организации он вел также всю работу по прогнозированию развития отрасли, по стандартизации, метрологии, информационному и технико-экономическому обеспечению.

Новые условия хозяйствования, все большее приближение к рыночной экономике, изменение структуры управления промышленностью поставили отраслевые НИИ в сложное положение. Поэтому медленно, но верно накапливающийся положительный опыт, стремление создать принципиально новые структуры и методы взаимодействия с промышленностью чрезвычайно важны. Публикуя беседу директора ВНИИРПА им. А. С. Попова, кандидата технических наук Г. И. Власова с членом редколлегии «ТКТ» Я. Л. Бутовским, редакция надеется, что рассказ о работе института в новых условиях окажется полезным и для других отраслевых НИИ и НПО.

УДК 681.84:061.62 (47+57)

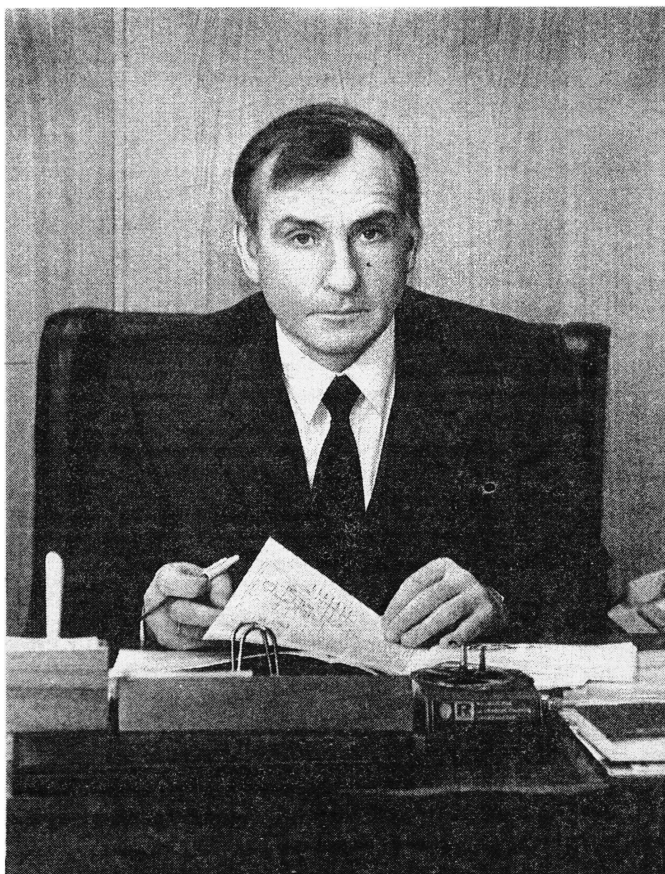


## Г. И. Власов: «На будущее ВНИИРПА я смотрю с ОПТИМИЗМОМ...»

*Более года назад в интервью для нашего журнала генеральный директор НПО «Экран» Б. К. Афанасьев начал разговор о проблемах, возникших в период перестройки, с финансирования поисковых работ (см. «ТКТ», 1990, № 1). Очевидно, и для вашего института, Геннадий Иванович, уже год назад это было «проблемой номер один». Что нового принес последний год в этом отношении?*

Проблема финансирования действительно остается главной, но чтобы понять степень ее сложности, нужно вернуться назад, потому что специфические для нашей отрасли проблемы возникли еще до перестройки, а теперь особенно усложнили наше положение.

Созданные не без помощи нашего института мощные заводские КБ — такие, как на Бердском объединении «Вега» или рижской «Радиотехнике» — перестали нуждаться в разработках конкретных новых изделий, выполненных во ВНИИРПА, осуществляя подобные разработки собственными силами. Надо было развести функции КБ и института. Мы пошли по следующему пути — сосредоточили в институте решение глобальных проблем области, т. е. тех системных вопросов, исследование которых позволяет выйти на новый уровень уже конкретных технических решений. Очень условно, конечно, я назвал такие исследования «квазифундаментальными», если исходить из того, что фундаментальными являются исследования, ведущиеся Академией наук.





*Читатели «ТКТ» в какой-то степени уже знакомы с деятельностью ВНИИРПА из краткого отчета о вашем докладе на конференции по цифровой технике (см. «ТКТ», 1991, № 1). Но тематика института охватывает не только цифровую технику. Расскажите, пожалуйста, и о других темах.*

Грядущий переход всей звукотехники на «цифру» определяет сейчас главные задачи института. Поэтому говоря об основных темах системных исследований, первыми все-таки следует назвать исследования по системе цифрового радиовещания (ЦРВ) с помощью ИСЗ. При успешном ее внедрении мы будем иметь 16 цифровых стереопрограмм на всей территории СССР. Это резко повысит качество приема, в том числе и на автомобильные приемники. Одновременно это будет мощным импульсом для промышленности, так как придется полностью обновить весь парк радиоприемной аппаратуры. Здесь у нас уже есть интересный теоретический и экспериментальный задел, о котором и шла речь на конференции. Добавлю только, что уже проведены опытные цифровые передачи в Ленинграде и в Таллинне.

Не менее важными мы считаем исследования по текстовому вещанию — передаче подписчикам газет и журналов по радио- или проводному каналу. В этой системе используются специальные виды модуляции и приемники с выводом текста на жидкокристаллический экран, экран компьютера или на устройство, позволяющее слепым читать по азбуке Брайля. Передача с записью в память приемника будет вестись ночью; четырехполосную газету формата «Правды» можно передать за 3,5 мин, журнал «Огонек» — за 14 мин, «Новый мир» — за 30 мин.

Еще одним, уже не «цифровым» направлением исследований является система АМ-стереовещания в средневолновом диапазоне, что резко увеличит область приема стереопередач. В конце прошлого года была проведена первая опытная передача по этой системе. В то же время мы ведем работы и по построению системы ЧМ-УКВ с расширенной зоной вещания.

Далее следует сказать о создании системы стереофонического сопровождения для телевидения, в том числе и для ТВЧ, где это будет система с четырьмя цифровыми звуковыми каналами и особыми требованиями к устройствам звукопроизводства.

Наконец, значительное место в нашей программе занимают еще два традиционных для нас направления.

Первое направление — разработка студийного звукотехнического оборудования для телецентров и радиодомов. В рамках известного постановления Совета Министров СССР 1984 г. нам удалось довольно многое сделать по разработке комплекта цифрового студийного оборудования. Есть успехи и по второму направлению — электроакустике. Здесь можно назвать разработку новых радиомикрофонов и миниатюрных полупроводниковых микрофонов, отличающихся стабильностью параметров при массовом производстве. Они могут заменить электретные микрофоны в магнитолах

и даже использоваться в телефонии в качестве капсюлей.

Создаются у нас и системы звукоусиления на новой элементной базе для театрально-концертной деятельности, для комплексов перевода речей (в радиоварианте). Существенное значение имеют работы по математическому моделированию при расчетах электроакустических систем, разработка принципов действия аудиопроцессоров, учитывающих особенности вторичного помещения.

Ориентация института главным образом на системные вопросы привела в середине 80-х годов к уменьшению объема работ по договорам, к росту объема исследовательских работ, проводимых за счет централизованных средств. Практически в последние годы это выглядело примерно так: 15 % — бюджетные ассигнования, 45 % — централизованные ассигнования нашего министерства, 30 % — договор с Гостелерадио СССР, т. е., в конечном счете, тоже бюджетные средства. И только остальные 10 % составляют прямые договора с предприятими. Отсюда понятны и те колоссальные трудности, которые возникли у нас, когда «зашатались» 90 % всех наших ассигнований.

Министерства лишились централизованных фондов, резко снизилось поступление бюджетных средств по линии Гостелерадио СССР. Уже в 1989 г. Гостелерадио получило на НИР гораздо меньше средств, чем в предыдущем году. На 1990 г. опять дали меньше, чем было запланировано, несмотря на новое постановление 1989 г. Ко всему этому необходимо добавить, что мы работали еще в рамках комплексной программы СЭВа, которая кончилась в 1990 г. вместе с самим СЭВом. Так что, отвечая на ваш вопрос, можно сказать, что положение с финансированием за последний год еще более ухудшилось.

*Насколько я понимаю, создается драматическая, если даже не трагическая ситуация — сработавшийся коллектив с большим опытом в своей сфере деятельности стоит перед весьма реальной перспективой распада. И это в то время, когда исследования, ведущиеся в ВНИИРПА крайне необходимы для технического прогресса отрасли, а их хотя бы временная приостановка резко увеличит и без того серьезное наше отставание от нынешнего мирового уровня.*

Вы совершенно правы в оценке этой ситуации. Я бы еще добавил, что разрушать легко, а вот на то, чтобы потом заново вырастить кадры, создать коллектив увлеченных своим делом людей, требуется очень много времени, так что отставание будет еще больше нарастать.

*Может быть, положение ВНИИРПА особенно сложно в связи с чересчур большим объемом централизованных ассигнований, но, в принципе, в таком же или близком положении оказались практически все отраслевые НИИ. И все они ищут сейчас свои пути выхода из этой ситуации. По какому пути пошел ваш институт?*

Мы начали думать, как спасти институт, еще весной 1989 г. и решили, что нужно действовать

сразу по двум направлениям. Первое направление напрашивается само собой и заключается в том, что мы пытаемся сохранить как можно большую часть централизованных ассигнований. Здесь основная наша задача — доказать ГКНТ СССР необходимость таких ассигнований по ряду тем, в частности по стереофонии для ТВЧ, в каком-то объеме по ЦРВ. Пока в государственные программы мы не входим, но стремимся к тому, чтобы это положение было исправлено и предпринимаем определенные шаги. Так, мы подготовили и направили в ГКНТ проект государственной программы по электроакустике.

Второе, не менее важное направление — поиски возможностей получения доходов, которые позволили бы нам за их счет частично финансировать наши «квазифундаментальные» исследования, сохранить кадры и подготовить научный задел на будущее.

Возможности получения дополнительных доходов могут быть различными. Нам казалось важным освободить инициативу самих работников института и позволить им увеличить таким образом свои заработки, одновременно увеличивая доходы самого института. Наиболее приемлемым в наших условиях мы сочли создание малых государственных предприятий (МГП), разрабатывающих и выпускающих конкретные изделия за счет других, не связанных с институтом источников финансирования. Если сам институт по-прежнему в основном финансируется — пусть в заметно уменьшенном объеме — за счет Гостелерадио СССР и ГУНТР Министерства связи, то МГП — за счет прямых договоров, например с телецентрами и радиодомами. Развязывание инициативы ведет к интенсивному поиску и других источников финансирования.

*Расскажите, пожалуйста, как идет организация МГП, с какими проблемами они сталкиваются? Какую аппаратуру уже выпускают эти МГП?*

К концу 1990 г. мы организовали восемь МГП; четыре из них уже полноценно работают, четыре в стадии становления. На подходе создание еще четырех МГП. Проблемы? Курс института на системные исследования, математическое моделирование и т. д. неожиданно сказался при организации МГП — некоторые наши специалисты несколько отучились работать с паяльником. Но сила этой новой формы организации производства как раз в том, что развязанная инициатива самих работников дает возможность очень быстро преодолеть подобные препятствия.

Инициатива и самостоятельность значительно ускоряют освоение производства новых изделий, способствуют поиску нестандартных решений. У нас, например, был разработан звуковой пульт к комплексу ТЖК. Одно из наших МГП, сообразив, что этот пульт может работать отдельно, без ТВ камеры, нашло потребителей и в настоящее время организует его выпуск.

Это уже ответ на ваш вопрос о том, какую аппаратуру выпускают МГП. Они берутся и за такие изделия, которые раньше продвигались в

производство с большим трудом. Уже налажен выпуск комплекса оборудования современной аппаратной монтажа фонограмм, цифрового ревербератора. Вообще, наши МГП формируются вокруг конкретных и нужных разработок. Одно из предложений по созданию нового МГП связано с производством сотовых акустических систем. У нас во ВНИИРПА были проведены исследования и на их основе разработана целая линейка таких акустических систем, однако с внедрением в производство были серьезные проблемы. МГП имеет куда более гибкие возможности, чем крупные предприятия, поэтому им относительно проще наладить выпуск изделий, которые раньше подолгу «лежали на полке». Гибкая структура МГП позволяет им при необходимости легко перепрофилироваться.

*Но не возникнет ли опасность, что, став самостоятельным, МГП может изменить свой профиль настолько, что он окажется весьма далеким от сферы деятельности института?*

При организации МГП в устав закладывается положение об участии института не только в доходах, но и в определении направленности работы МГП. Условно говоря, «контрольный пакет» каждого МГП в наших руках. А в заключаемых с ними договорах о взаимодействии оговорены не только условия аренды помещений и оборудования, но и то, что МГП должен делать для института.

Организация МГП решает многие серьезные проблемы. Они сохраняют нам кадры высококвалифицированных специалистов, становятся очень оперативной и гибкой базой проверки «в металле» технических идей, разрабатываемых в институте, и приносят институту доход, материально поддерживая главное для нас — выдвижение и разработку тех самых идей, которые дадут возможность и самим МГП, и промышленности в целом поднимать технический уровень собственных изделий.

*И все-таки доходы от МГП, по-видимому, не закроют все бреши в вашем бюджете. Какие еще выходы из сегодняшней ситуации вы видите? При некоторых НИИ создаются кооперативы. Не предполагаете ли вы использовать их возможности? Попутно такой вопрос: как вы относитесь к производственным кооперативам, выпускающим изделия вашего профиля, скажем, к ленинградской «Интергамме» или житомирскому «Кроку»?*

Скажу сразу, что мы не случайно начали создавать при институте именно МГП, а не кооперативы. Для этого есть две причины. Первая — кооперативы себя несколько скомпрометировали. Мы имели дело с несколькими строительными кооперативами, и такой опыт выявил целый ряд негативных моментов. Вторая, не менее важная причина связана с маркетингом. Хорошо работающее МГП при ВНИИРПА — это в большой степени и реклама самого института, укрепление его позиций как фирмы на научно-производственном рынке (нам пора привыкать, что есть и такой рынок!). Кооператив может сделать не хуже, чем



МГП, но он вовсе не заинтересован в имени института.

Что же касается отношений с кооперативами нашего профиля, то мы не боимся их конкуренции. Наоборот — рады с ними сотрудничать. Той же «Интергамме» мы поставляем диффузоры к акустическим системам. А они поставляют нам некоторые механические детали, производство которых с необходимым качеством оказалось легче организовать у них. Они пользуются также услугами нашего сертификационного центра. Естественно, мы готовы оказывать метрологические и прочие услуги и другим кооперативам.

*Вы затронули сейчас еще одну серьезную, на мой взгляд, проблему. ВНИИРПА вел широкий круг работ, присущих головной организации — я имею в виду прогнозирование, технико-экономические исследования, стандартизацию, метрологию, информацию и т. п. Что будет со всей этой деятельностью в новых условиях?*

Все эти функции головного предприятия официально за нами больше не числятся. Но по существу они очень нужны. И мы стремимся сохранить специалистов, многие годы занимавшихся всем этим, изыскивая для них работу. Кое-что в этом отношении удалось сделать, в частности в области прогнозирования.

Министерство связи передало часть своих предприятий в Министерство радиопромышленности, где мало специалистов по электроакустике. Поэтому в каком-то объеме были сохранены за нами функции головного предприятия по этой тематике и мы возглавили подкомитет по электроакустике Технического комитета по стандартизации бытовой радиоаппаратуры этого Министерства. Выполняем мы прогнозные и другие подобные работы и по договорам с предприятиями. В принципе мы поддерживаем и будем всячески поддерживать работы по этим направлениям, так как считаем, что без этого вообще нельзя определить техническую политику как отрасли в целом, так и всех ее подотраслей.

Несколько иной путь мы выбрали, создав МГП «ИСЭП», что расшифровывается как «Испытания, сертификация, экология продукции». Уже само название показывает, что такое МГП берет на себя прежде всего метрологическое обеспечение предприятий, выпускающих электроакустическую и звукотехническую аппаратуру. Для этого имеются опытные специалисты и высококачественная измерительная техника. МГП позволяет сохранить их в условиях, когда централизованного финансирования метрологии уже нет. Работая по договорам с предприятиями, МГП использует накопленный нами опыт и способствует поддержанию работоспособности огромного парка действующей аппаратуры, в том числе и закупленной в Венгрии и ГДР. Важным разделом работы этого МГП является участие в Российской программе «Экология» по линии метрологического обеспечения акустической экологии.

МГП «ИСЭП» осуществляет в основном то, что можно определить как сервисные функции. Раз-

витие сервиса — еще один источник дохода, причем здесь тоже возможны разные пути. Например, мы предполагаем создать сервисный центр по обслуживанию зарубежной техники. В дальнейшем это даст возможность выйти на договора с зарубежными фирмами, которые заинтересованы в том, чтобы сервисное обслуживание их аппаратуры брали на себя технически грамотные советские предприятия.

Еще одно направление, связанное с сервисом, может показаться совсем несвойственным для научного института — мы собираемся заняться гостиничными комплексами. Что имеется в виду? Мы создадим центр для проведения конференций, симпозиумов, семинаров со своей гостиницей, чтобы деньги на науку шли и с этой стороны. Одновременно этот центр будет опытным полигоном для испытания наших систем озвучивания помещений, звукоусиления, перевода речей.

*Вы сказали о возможных договорах с зарубежными фирмами. Одним из источников финансирования становится сейчас привлечение иностранного капитала, в частности посредством создания совместных предприятий (СП). Есть у вас какие-то планы на этот счет?*

Конечно, есть. В первую очередь это касается нашего опытного производства. Дело в том, что в новых условиях наш опытный завод стал самостоятельным предприятием, полностью отделился от института. Мы строим сейчас новое опытное производство площадью 25000 м<sup>2</sup>. Через год будет готова первая очередь.

*А вы не боитесь, что новый завод тоже захочет стать самостоятельным?*

Он будет прочно связан с нами через акционерное общество. Сейчас главная наша задача — добиться того, чтобы завод был по-настоящему современным. Поэтому мы не гонимся за тем, чтобы организовать замкнутое производство, вроде натурального хозяйства. Например, мы не будем сами изготавливать печатные платы и договаривались, что нам их будет поставлять специализированное на этом производство. Мы же будем стремиться обеспечить самое высокое качество технологии на тех операциях, которые будем выполнять сами.

Хочу заметить попутно, что главная беда всей нашей отрасли, особенно при выпуске массовых изделий, — низкий уровень технологии. В научном уровне разработок, в технических идеях мы очень часто не уступаем передовым зарубежным фирмам, но все это пропадает из-за технологического несовершенства, которое делает выпускаемую аппаратуру недостаточно надежной. Необходимо искать пути выхода. Один из них — использовать форму СП в первую очередь для внедрения самых прогрессивных технологий.

Этим путем мы и собираемся идти, оснащая наш новый завод. Уже подписан протокол о намерениях создать СП с помощью советско-сингапурской фирмы «СЛИнтернейшнл». По этому протоколу предусматривается, что вкладом сингапурской

стороны в СП будет новейшее технологическое оборудование.

Ищем мы и другие новые формы выхода на рынок. Вошли в Российскую ассоциацию экономического и научно-технического сотрудничества с Японией. Пытаемся организовать акционерную компанию «Эфир», которая сможет частично финансировать работы по текстовому вещанию. По ЦРВ ту же функцию будет, вероятно, выполнять новое акционерное общество «Деловой канал». Входим мы и в некоторые промышленные ассоциации, например в организованную в Муроме ассоциацию по выпуску автомобильных радиоприемников. Кстати, раз уж речь зашла об ассоциациях, в перспективе мы имеем в виду организовать и ассоциацию наших МГП.

*Поиск источников финансирования в нынешних условиях совершенно необходим, но, очевидно, одновременно должно вырабатываться точное представление о приоритетах в расходовании так неограниченных денег.*

Согласен с вами. Оставим в стороне системные вопросы — такие, как ЦРВ, текстовое вещание или стереосопровождение для ТВЧ. Тут все ясно, тут даже при нашей финансовой поддержке основу должны составлять государственные программы. Так же ясно, что всем этим необходимо заниматься самым серьезным образом, если мы не хотим остаться «позади планеты всей». Но в вопросах конкретных разработок институт, конечно, должен очень четко определить приоритеты.

По моему прогнозу, сегодняшние колоссальные цены на импортную бытовую аппаратуру, определяемые курсом доллара на черном рынке, резко снизятся, когда мы придем к свободному обмену валютой, необходимому для нормальных рыночных отношений. Уже при курсе доллара 1:12 рублям цены снизятся на столько, что возникнет реальная конкуренция нашей бытовой аппаратуре, так как относительно более высокая стоимость импортной будет компенсироваться ее надежностью. Тогда может произойти то, что сейчас уже происходит с компьютерами — наши ПК не находят сбыта, потребители предпочитают более дорогие, но надежные импортные. Выправить такое положение можно только резко подняв уровень технологии массового производства, что является задачей чрезвычайно сложной, требующей времени и денег. Поэтому производство бытовой аппаратуры оказывается сейчас наименее защищенным.

Мы предполагаем сосредоточить свое внимание на более защищенных направлениях. Мне кажется, что самой защищенной из бытовой аппаратуры является электроакустическая различного назначения. Импортные акустические системы будут и дальше существенно дороже, чем наши, поскольку в нашем распоряжении есть относительно дешевое сырье — дерево для корпусов, материал для магнитов.

Достаточно большую защищенность имеет, конечно, профессиональное и полупрофессиональное оборудование, так как здесь легче обеспечить надежность при высоком техническом качестве.

Поэтому мы не прекращаем контакты с Гостелерадио СССР и готовы брать на разработку и выпуск цифрового студийного оборудования банковские кредиты с тем, чтобы рассчитывать с Гостелерадио по конечному результату. Сотрудничество с Гостелерадио взаимовыгодно еще и потому, что, имея валюту, комитет может оплачивать импортную элементную базу — сигнальные процессоры, АЦП, ЦАП — для необходимых им изделий.

*Как известно, немалое значение для развития многих отраслей, в том числе и звукотехнической, всегда имела вузовская наука. В большой степени она и существовала за счет договоров с отраслевыми НИИ. Как это выглядит в новых условиях?*

Хотя в принципе сама организация отраслевой науки у нас резко отличается от ее организации за рубежом, где именно университетская наука является определяющей, нет никаких сомнений, что вузовскую науку необходимо любым способом поддерживать. Кроме всего прочего от ее уровня прямо зависит и уровень научной подготовки кадров, которые приходят к нам из вузов. Отсутствие финансирования сейчас практически подрывает научную работу кафедр. И хотя нам самим трудно, мы все-таки заключаем с кафедрами договора, иногда почти символические, чтобы на это переходное время хотя бы сохранить на профилирующих кафедрах фонд зарплаты по НИРу.

*Вы назвали нынешнее время переходным. Переходным к чему — к лучшему, к худшему? Какими, Геннадий Иванович, вы видите перспективы института?*

На будущее ВНИИРПА я смотрю с оптимизмом. Да и не только ВНИИРПА. Если же говорить конкретно об отраслевой науке, то я думаю, что она должна выжить. Это определяется двумя обстоятельствами. Первое — правительство не может не понять необходимости финансирования долгосрочных научных программ. Второе — наши хозяйственные руководители долго пребывали в эйфории от ненасытного потребительского рынка и потому вели недальновидную политику. Сейчас они уже начинают понимать, что как только цены будут отпущены, спрос на нашу аппаратуру резко упадет из-за целого ряда причин, включая и уже упомянутую конкуренцию импортной аппаратуры. Поэтому по-настоящему дальновидные предприниматели тоже должны финансировать науку, разрабатывающую новые технические идеи, которые обеспечивают появление конкурентоспособных изделий.

Я хорошо понимаю, что в нынешних условиях нам не дадут централизованного финансирования в прежнем объеме, но хотя бы 50 % его правительство должно нам давать, если оно смотрит в будущее, в завтрашний день. Остальные 50 % или хотя бы 30 % мы должны получать от акционерных обществ, включающих в себя производство аппаратуры.

Оставшуюся часть мы покроем за счет собственных доходов. Для этого нужно отрешиться от



элитарности, отбросив научный снобизм, не стесняясь, всерьез заняться хозяйственной деятельностью, заняться сервисом, любыми вещами, которые дают доход. Нужно учиться маркетингу, рекламе, выходить на зарубежный рынок. Кстати, я хочу воспользоваться этой нашей беседой и обратиться к читателям «ТКТ»: если у вас есть какие-то проблемы в области звукотехники и электроакустики, если у вас есть деловые предло-

жения — мы готовы вступить с вами в контакт. Наш адрес: 197022 Ленинград, набережная реки Крестовки, дом 3. Спасибо!

*Это вам, Геннадий Иванович, спасибо за интересную и — уверен — полезную для наших читателей беседу.*

Январь 1991 г.

УДК 681.84.083.84-034

## Металлизированные магнитные ленты

Ю. А. ВАСИЛЕВСКИЙ, Л. И. ЗЕЛЕНИНА, А. А. ПОСТНИКОВ, С. С. СУББОТИН  
(ГОСНИИХИМФОТОПРОЕКТ)

Металлизированные магнитные ленты (ММЛ), или ленты со сплошным металлическим рабочим слоем, представляют собой новый, весьма перспективный носитель магнитной записи, характеризуемый экстремально высокой плотностью накопления информации. Важнейшая особенность ММЛ — очень малая толщина ее металлического рабочего слоя, равная 0,1—0,2 мкм (рис. 1). Такая толщина дает не только чисто геометрический эффект снижения объема носителя, необходимого для записи данного количества информации, но и является физической предпосылкой высокой разрешающей способности носителя. В этом отношении ММЛ существенно выигрывает по сравнению с традиционным порошковым носителем. Действительно, трудно представить порошковый носитель с толщиной рабочего слоя 0,1 мкм. Он был бы практически неработоспособным из-за слишком малого значения отношения сигнал/шум, не говоря уже о технологических проблемах получения сверхтонких порошковых слоев.

Известно, что в порошковом рабочем слое объем магнитной фазы, т. е. собственно магнитного порошка, составляет около 40 % объема слоя; остальные 60 % приходятся на немагнитное свя-

зующее, тогда как металлический рабочий слой представляет собой почти 100 %-ную магнитную фазу. Кроме того, максимальная намагниченность магнитных порошков, применяемых в носителях записи, ниже, чем у металлического магнитного слоя.

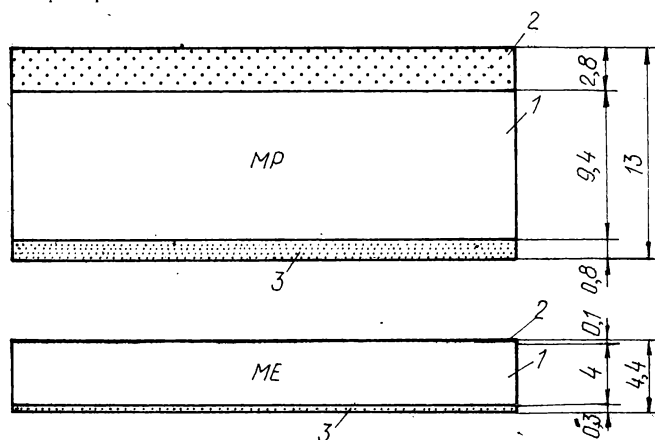
Результирующий эффект сводится к тому, что при одинаковой толщине рабочего слоя максимальный магнитный поток и соответственно полезный сигнал у ММЛ значительно выше, чем у порошкового носителя.

Указанное преимущество тонких металлических слоев по сравнению с порошковыми слоями кажется убедительным и очевидным, однако его реализация и получение ММЛ наталкиваются на необходимость решения сложных технологических проблем. Для того чтобы получать ММЛ с требуемыми свойствами и производительностью, понадобилась целая эпоха развития технологии нанесения тонкослойных металлических покрытий, которая только в последние годы стала достаточно совершенной. Необходимо отметить, что и техника магнитной записи лишь недавно оказалась подготовленной к применению ММЛ. Достоинства ММЛ наиболее ощутимы при высоких плотностях записи в интервале длин волн, соизмеримых с толщиной ее рабочего слоя, а такие условия связаны как с созданием соответствующих магнитных головок, так и в целом систем высокоплотной видео- и цифровой записи.

История ММЛ представляет собой характерный для истории магнитной записи пример реализации на базе новых технических возможностей тех идей, которые возникли еще на заре ее развития. Первое сообщение по созданию ММЛ принадлежит, по-видимому, А. Назаришвили, предложившему в 1921 г. использовать в качестве носителя записи бумажную ленту, покрытую слоем никеля [1]. В данном случае имелось в виду гальваническое покрытие. В 1949 г. Г. Арледтер и Р. Энгель запатентовали способы получения ММЛ посредством вакуумного испарения и катодного распыления металла на гибкую пластмассовую подложку. Именно эти способы и применяются в современной технологии ММЛ. Впоследствии, особенно в 80-е годы, появилось очень много па-

Рис. 1. Сравнение толщин металлизированной ленты (МЕ) и металлопорошковой ленты (МП) с наиболее тонким рабочим слоем:

1 — подложка; 2 — рабочий слой; 3 — обратный слой (контрслой). Размеры в микрометрах



тентов и публикаций по различным аспектам технологии ММЛ — способам создания магнитной текстуры в рабочем слое, повышению равномерности, стабильности и износостойкости рабочего слоя [2—4].

Промышленный выпуск ММЛ для звуковых микро- и компакт-кассет был начат в первой половине 80-х годов в Японии. Затем в Японии, США и ФРГ были выпущены ММЛ для видеозаписи по форматам «Видео-8» и «Hi8». В настоящее время ведутся интенсивные разработки по созданию ММЛ для цифровой звуко- и видеозаписи [5—8].

Сравнительные испытания экспериментальной ММЛ, проведенные на фирме «Ампекс» (США), показали чрезвычайно высокую плотность накопления информации на единицу объема носителя, которая для такой ленты достигает  $1 \text{ Тбит} \cdot \text{дюйм}^{-3}$  ( $60 \text{ Мбит} \cdot \text{мм}^{-3}$ ), что более чем на порядок превышает аналогичный показатель порошковой ленты с металлическим магнитным порошком [5]. Можно добавить, что такая плотность накопления информации на единицу объема носителя значительно выше достигнутой в настоящее время в любых других системах записи, включая оптическую лазерную запись.

#### Элементы технологии металлизированной магнитной ленты

Технология традиционных порошковых магнитных лент следующая: приготовление суспензии из магнитного порошка, связующего, растворителей и добавок; полив суспензии на движущуюся подложку; сушка и последующие отделочные операции. Технология ММЛ принципиально отличается от этого процесса. ММЛ получают вакуумным испарением металлического магнитного сплава на движущуюся подложку и нанесением на напыленный рабочий слой защитного слоя.

Процесс вакуумного испарения в принципе позволяет изготавливать тонкие, хорошо контролируемые по толщине и равномерности рабочие слои. Однако важная проблема состоит в оптимизации процесса для достижения необходимого комплекса свойств. Требуется вакуум не хуже  $10^{-5}$  мм рт. ст. и высокая чистота среды без каких-либо следов паров воды и масла. Особые требования предъявляются и к чистоте испаряемого сплава. Базовый состав этого сплава обычно 80 % Со и 20 % Ni.

На рис. 2 показана принципиальная схема камеры вакуумного испарения. Камера состоит из двух секций, в которых обеспечивается различная степень разрежения. В первой секции подложка сматывается с подающего узла 1, поступает на охлаждаемый барабан 2 и обрабатывается в поле тлеющего разряда, создаваемого устройством 3. Эта обработка необходима для улучшения прочности и адгезии рабочего слоя к подложке. Затем во второй секции на подложку наносится рабочий слой. Нанесение осуществляется испарением сплава из тигля 4 электронно-лучевой пушкой 5. В процессе нанесения во вторую секцию может подаваться кислород. Мощность

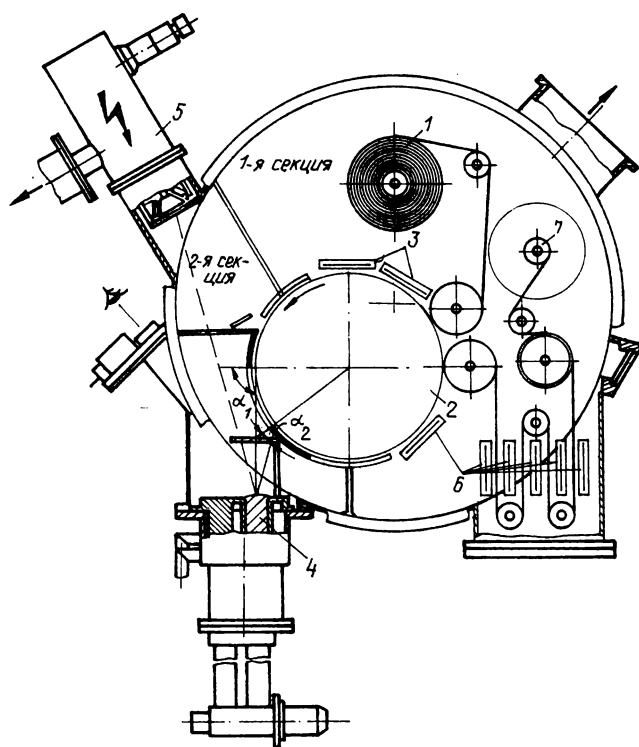


Рис. 2. Схема камеры установки вакуумного испарения:

1 — подающий узел; 2 — охлаждаемый главный барабан; 3, 6 — устройства тлеющего разряда; 4 — тигель; 5 — электронно-лучевая пушка; 7 — принимающий узел

пушки, алгоритм развертки луча, геометрия системы испаритель — барабан, дозирование кислорода, а также скорость движения подложки подобраны таким образом, чтобы получить на ней рабочий слой с требуемыми толщиной и магнитными свойствами.

При дальнейшем движении подложка с нанесенным рабочим слоем снова попадает в первую секцию и с обеих сторон обрабатывается в поле тлеющего разряда, создаваемого устройствами 6. В данном случае обработка тлеющим разрядом способствует стабильности рабочего слоя, а также снятию деформирующих механических напряжений в ММЛ. Подложка с нанесенным рабочим слоем наматывается на принимающий узел 7. На этом заканчивается первый этап процесса изготовления ММЛ. Возможны варианты этого процесса, отличающиеся составом испаряемого сплава, применением двух или нескольких напыленных магнитных слоев, разделенных или не разделенных прослойками из немагнитного материала, и другими особенностями.

Второй этап процесса изготовления ММЛ состоит в нанесении на рабочий слой защитного слоя. В общем случае защитный слой должен выполнять ряд функций: предохранять рабочий слой от окисления, повышать износостойкость ММЛ и играть роль смазки, облегчая условия работы ММЛ в тракте аппаратуры записи. Защитный слой может состоять из одного слоя или из нескольких функционально разделенных слоев. Известны различные способы получения защит-



ного слоя: нанесением из раствора при атмосферном давлении, вакуумным испарением и способом микроволновой плазменной полимеризации. Последний способ состоит в том, что в вакуумную камеру специальной установки для нанесения защитного слоя вводится органический газ (или жидкость), который разлагается в поле тлеющего разряда. Продукты разложения образуют на поверхности рабочего слоя ММЛ тончайшую пленку, которую полимеризуют («сшивают») в поле СВЧ излучения.

Общая толщина защитного слоя в зависимости от строения, состава и способа получения находится в пределах 5—50 нм.

В некоторых случаях в технологии ММЛ предусматривается нанесение на подложку обратного слоя толщиной 0,3—0,7 мкм. Обратный слой также может выполнять несколько функций — играть роль контрслоя, обеспечивающего плоскостность ленты, снижать ее электризуемость и облегчать условия ровной намотки ленты. Нанесение этого слоя представляет собой заключительный (если не считать операций резки и конфекционирования) этап получения ММЛ.

Одна из важнейших проблем технологии ММЛ связана с качеством материала подложки, или основы. Понятно, что при толщине рабочего слоя 0,1—0,2 мкм малейшие дефекты — бугорки или впадины на поверхности основы — соответствующим образом проявляются на рабочей поверхности ММЛ, вызывая паразитную амплитудную модуляцию, а также выпадения и появления ложных сигналов. Необходима основа с особо гладкой поверхностью, характеризующейся микрошероховатостью менее 0,01 мкм.

В ММЛ применяют полиэтилентерефталатную (ПЭТ), а также полиарамидную (ПА) и другие новые виды основы. ПА основа впервые выпущена в 1988 г. японской фирмой «Торей», обладает в два-три раза более высокими прочностными показателями и лучшей термостабильностью (может применяться при температурах до 350 °С), чем ПЭТ основа [5,9].

В ММЛ для видеозаписи по форматам «Видео-8» и «Hi8» может использоваться ПА основа толщиной 4 мкм, обеспечивая такую же прочность, как ПЭТ основа толщиной 9—10 мкм [5].

Следует отметить, что применять ПА основу и другие известные виды основы толщиной 4 мкм и менее в традиционном процессе изготовления порошковых лент затруднительно. С другой стороны, возможность использования в технологии ММЛ особо тонкой основы, например толщиной 4 мкм, обуславливает дополнительный выигрыш в объемной плотности накопления информации.

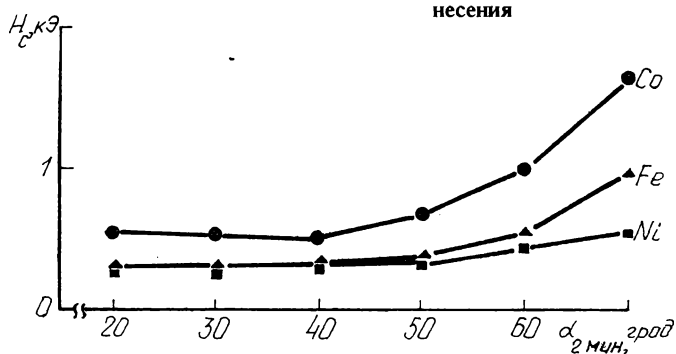
#### Некоторые свойства и применение металлизированных магнитных лент

Магнитные свойства ММЛ зависят от магнитной текстуры и состава рабочего слоя. Один из способов создания магнитной текстуры, позволяющий в широких пределах управлять коэрцитивной си-



Рис. 3. Столбчатая структура кристаллитов металла, получаемая при наклонном нанесении

Рис. 4. Зависимость коэрцитивной силы тонких слоев металлов от минимального угла нанесения



лой, состоит в наклонном нанесении рабочего слоя — под острым углом к подложке. На рис. 2 этот способ нанесения характеризуется углами  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$  между линиями, ограничивающими пучок наносимых на подложку атомов и направлениями по радиусу барабана 2. При нанесении под острым углом в рабочий слой возникают столбчатые кристаллиты металла с наклоном в продольном направлении (рис. 3 [10]). От значения этого наклона зависит коэрцитивная сила ММЛ. На рис. 4 [11] представлена зависимость коэрцитивной силы тонких слоев Co, Fe и Ni от минимального угла нанесения  $\alpha_2$  при неизменном значении  $\alpha_1$ .

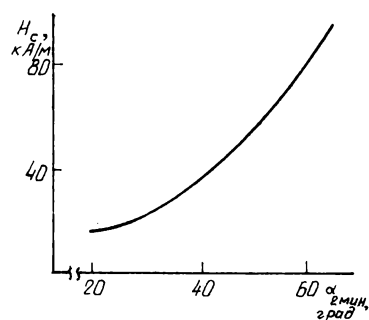


Рис. 5. Зависимость коэрцитивной силы ММЛ от минимального угла нанесения рабочего слоя

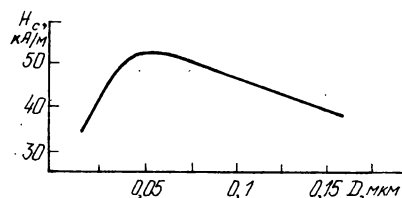


Рис. 6. Зависимость коэрцитивной силы ММЛ от толщины рабочего слоя.

Угол нанесения  $\alpha_1 - \alpha_2 = 90^\circ - 50^\circ$

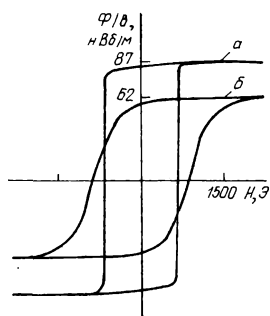


Рис. 7. Петли гистерезиса одинаковых слоев, полученных при различном парциальном давлении кислорода:

$a$  — без добавки кислорода;  $b$  — с добавкой кислорода — 150 относительных единиц

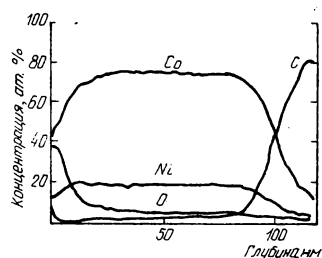


Рис. 8. Распределение компонентов слоя в зависимости от глубины точки наблюдения при испарении с добавкой кислорода.

Слой CoNi толщиной 100 нм. Угол нанесения  $\alpha_1 - \alpha_2 = 90^\circ - 50^\circ$

На рис. 5 приведена зависимость коэрцитивной силы слоев из сплава 80 % Co и 20 % Ni от минимального угла нанесения при неизменной толщине рабочего слоя. На рис. 6 показана зависимость коэрцитивной силы от толщины рабочего слоя из этого же сплава при неизменных углах нанесения.

Состав рабочего слоя определяется составом исходного сплава и влиянием кислорода, который может вводиться во вторую секцию вакуумной камеры в процессе испарения сплава. Добавка кислорода хотя и приводит к снижению  $B_R$ , но увеличивает отношение сигнал/шум, стабильность свойств во времени и износостойкость ММЛ. Кроме того, введение кислорода повышает производительность технологического процесса получения ММЛ: для повышения производительности целесообразно расширять пучок атомов, попадающих на подложку, т. е. увеличивать разность углов нанесения  $\alpha_1 - \alpha_2$ . Возникающую при этом потерю коэрцитивной силы можно скомпенсировать добав-

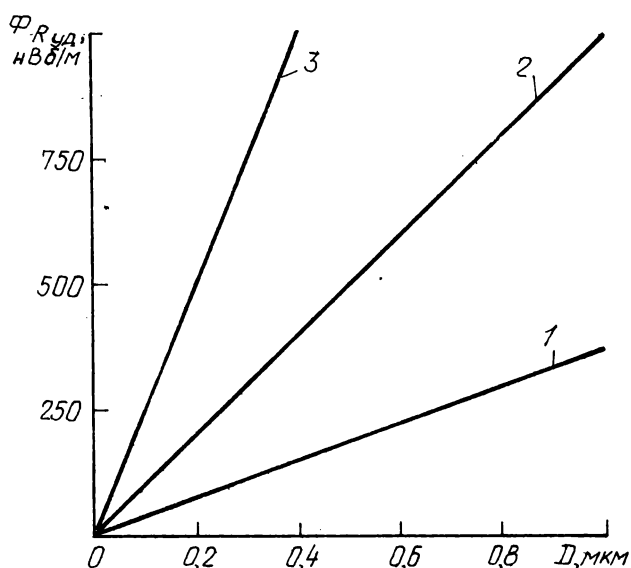
кой кислорода. Влияние кислорода демонстрирует рис. 7 [12]. Петли гистерезиса на этом рисунке измерены для двух слоев, полученных при одних и тех же толщине слоя, скорости подложки и интервале углов нанесения, но при различном парциальном давлении кислорода. Нетрудно обнаружить значительное изменение магнитных свойств при добавке кислорода. При правильной регулировке подачи кислорода может быть достигнуто равномерное распределение кислорода по толщине рабочего слоя (рис. 8 [12]). Заметный поверхностный пик на рис. 8 представляет собой оксид металла.

Для накопления большой магнитной энергии в намагниченных участках носителя и соответственно для большей энергии внешнего магнитного поля носитель должен обладать большой выпуклостью предельной петли гистерезиса [13]. Большая выпуклость способствует также повышению чувствительности ММЛ, если она предназначена для прямой записи звука. Однако при высоких плотностях видео- и цифровой записи с увеличением выпуклости петли существенно возрастает шум носителя; переходы намагниченности в носителе сопровождаются усилением хаотических изменений магнитной структуры в тонком металлическом слое, и эти изменения тем больше, чем выше выпуклость петли гистерезиса носителя. Поэтому в системах видео- и цифровой записи, работающих в области длин волн, соизмеримых с толщиной рабочего слоя ( $\lambda < 1$  мкм), целесообразно применять ММЛ с не очень большой выпуклостью петли.

Как уже говорилось, одна из особенностей ММЛ состоит в очень малой толщине ее рабочего слоя. Толщина рабочего слоя 0,1 мкм уже достаточна

Рис. 9. Расчетные зависимости максимального удельного остаточного потока ММЛ от толщины рабочего слоя при различных значениях максимальной остаточной индукции  $B_R$  рабочего слоя:

1 — 0,37 Тл — металлизированные видеоленты формата «Hi8»; 2 — 1 Тл — металлизированные ленты для прямой записи звука на микрокассетах; 3 — 2,45 Тл — идеализированный предельный случай при рекордном значении индукции насыщения  $B_S = 2,45$  Тл (сплав 50 % Co, 50 % Fe)





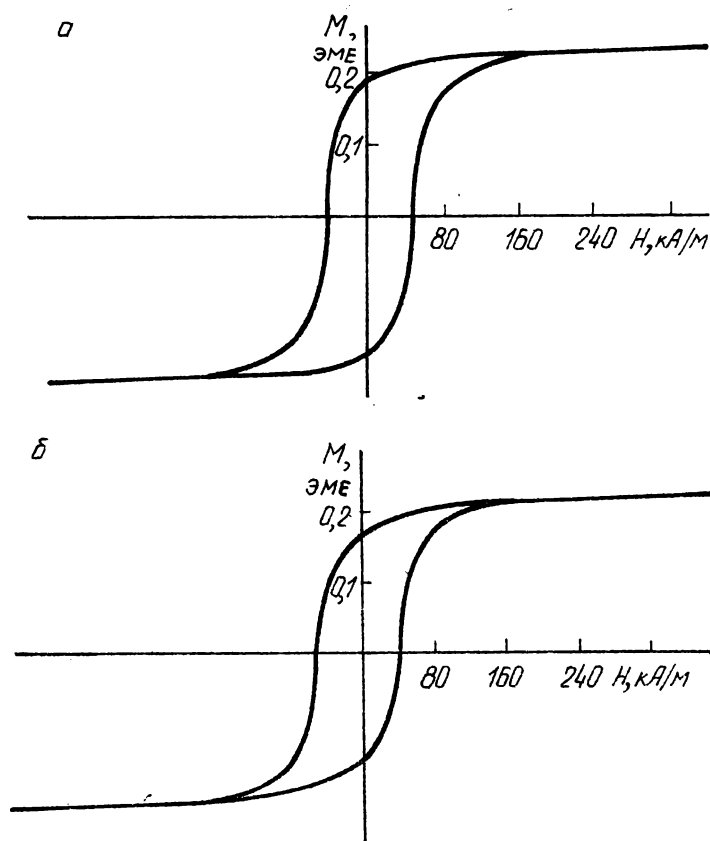


Рис. 10. Предельные петли намагниченности ММЛ:  
а — ММЛ-МК; б — Angrom

для видео- и цифровой записи с минимальной длиной волны 0,5—0,7 мкм, и при такой толщине достигаются более высокие рабочие характеристики, в частности большее отношение сигнал/шум, чем у порошковых видеолент [5]. Однако для высококачественной прямой записи звука необходима толщина металлического рабочего слоя больше, чем 0,1 мкм.

Для прямой записи звука требуется высокий уровень записанного сигнала при малых нелинейных искажениях, а это требует прежде всего больших значений остаточного магнитного потока. Обычное требование здесь состоит в том, чтобы при номинальном значении удельного потока носителя 250 нВб/м коэффициент нелинейных искажений  $K_3$  не превышал 3 %. На рис. 9 приведены расчетные зависимости максимального удельного остаточного потока ММЛ от толщины рабочего слоя при различных значениях максимальной остаточной индукции  $B_R$  рабочего слоя. Из рис. 9 видно, что даже при практически недостижимом предельном значении  $B_R = 2,45$  Тл для получения максимального удельного потока в пределах 500—750 нВб/м (необходимого для номинального уровня 250 нВб/м при  $K_3 \leq 3$  %) требуется толщина рабочего слоя 0,2—0,3 мкм. На практике наибольшие значения  $B_R$  составляют 1—1,2 Тл. Поэтому для выполнения указанного требования толщина рабочего слоя должна быть не менее 0,4 мкм.

Увеличение толщины рабочего слоя до такого значения усложняет и удорожает технологию ММЛ (возникают проблемы борьбы с хрупкостью относительно толстых металлических слоев) и делает ММЛ менее конкурентоспособной при сопоставлении с порошковой лентой, учитывая, что последняя в принципе достаточно хорошо соответствует существующим стандартам на ленту и аппаратуру прямой записи звука. Однако и в области прямой записи звука можно выделить отдельные направления, где применение ММЛ или технологии металлизации дает значительный технический эффект.

Одно из таких направлений — запись на микрокассетах, которая происходит при значительно меньшей скорости движения ленты, чем запись на обычных компакт-кассетах, т. е. в области более коротких волн, требует большей информационной емкости на единицу объема кассеты и допускает меньшие уровни записи. Эти условия хорошо согласуются с особенностями ММЛ. Другое направление касается обычных компакт-кассет. Здесь особо высокие характеристики могут быть достигнуты применением лент с двойным рабочим слоем, в которых на порошковый слой нанесен сплошной металлический слой толщиной 0,1—0,2 мкм с большей коэрцитивной силой.

Ниже приведены толщина рабочего слоя, магнитные и электроакустические свойства экспериментальной ММЛ для микрокассет (ММЛ-МК), разработанной во Всесоюзном государственном научно-исследовательском и проектном институте химико-фотографической промышленности (Москва). ММЛ-МК сравниваются с ММЛ аналогичного назначения типа Angrom RT-90 АМС японской фирмы «Матсусита». На рис. 10 приведены предельные петли намагниченности этих лент. Из технических характеристик и из рис. 10 видно, что свойства сравниваемых лент практически совпадают.

#### Свойства ММЛ для микрокассет

	Angrom-RT-90 АМС	ММЛ-МК
Толщина основы, мкм . . . . .	6	12
Толщина рабочего слоя, мкм . . . . .	0,2	0,2
Максимальная остаточная индукция, Тл . . . . .	1,1	1,2
Коэффициент прямоугольности . . . . .	0,75	0,8
Коэрцитивная сила, кА/м . . . . .	44,8	45
Относительная чувствительность на частоте		
315 Гц . . . . .	0	0
12 500 Гц . . . . .	0	0
Максимальный удельный остаточный поток, нВб/м . . . . .	210	220
Удельный остаточный поток при $K_3 = 3$ % на частоте 315 Гц, нВб/м (дБ) . . . . .	100 (0)	112 (+1)
Максимальный уровень записи на частоте 10 000 Гц, дБ . . . . .	—2	—2
Отношение сигнал/шум, дБ . . . . .	60	60
Стираемость, дБ . . . . .	70	70

Примечание. Последние три параметра определены по отношению к уровню, соответствующему удельному остаточному потоку на частоте 315 Гц при  $K_3 = 3$  % для ленты Angrom, принятому за 0 дБ.

Рабочий слой ММЛ-МК толщиной 0,2 мкм получен испарением сплава 80 % Со и 20 % Ni без введения кислорода в процессе испарения. За-

щитный слой получен испарением углерода на поверхность рабочего слоя.

## Заключение

ММЛ наиболее целесообразно применять для видео- и цифровой записи сигналов с высокой и сверхвысокой плотностью, где в наибольшей мере проявляются такие достоинства ММЛ, как высокие разрешающая способность и отношение сигнал/шум. Тенденция развития техники магнитного накопления информации направлена на применение именно такой записи, и это обуславливает перспективность ММЛ, т. е. позволяет рассматривать ее как магнитную ленту ближайшего будущего.

## Литература

1. Nazarischwili A. Neue Versuche mit dem Telegraphon.— *Elektrotechnische Zeitschrift*, 1921, 42, N 38, S. 1068.
2. Василевский Ю. А. Магнитные носители для записи информации (с металлическим рабочим слоем). Обзорная информация.— М.: изд. НИИТЭХИМ, 1974.

3. Арнольдуссен Т. К. Тонкопленочные носители магнитной записи.— *ТИИЭР*, 1986, 74, № 11, с. 10—13.
4. Берх О. А., Олиференко П. П. Металлизированные носители для записи с продольным намагничиванием.— *Техника кино и телевидения*, 1986, № 10, с. 10—18.
5. Wolf I., Neuman Th. Recording at High Volumetric Packing Densities.— *J. SMPTE*, 1989, N 7, p. 515—519.
6. Heinen W. Hi 8 bläst zum Angriff auf S-VHS-C-Das Imperium dampft zurück.— *Foto Wirtschaft*, 1989, September, S. 48—49.
7. Entwicklung der professionellen Magnetaufzeichnungstechnik.— *Fernsehe- und Kino-Technik*, 1990, N 2, S. 69—72.
8. The Technology of 8 mm Video Tapes.— *Audiovision*, 1990, 10, N 6, p. 34—35.
9. Toray Develops p-Aramid Conductive Film for High Speed Printing.— *Jap. Chem. Week*, 1988, 29, N 1481, p. 3.
10. Fujiwara H., Hara K., Okamoto K., Hashimoto T.— *Trans. Japan. Inst. Metals*, 1979, 20, p. 337.
11. Sugaya H., Tomago A. Metal Evaporated Tape Symposium on Magnetic Media Manufacturing Methods, Hawaii, May 1983.— *Proceedings Book*, P. C-2-1.
12. Feuerstein A., Mayr M., Dietrich W. Audio and Video Tape Manufacture by Electron Beam Evaporation. Conference Electron Beam Melting and Refining. Reno Nevada, USA, 1984, November 8—10.
13. Василевский Ю. А. Носители магнитной записи.— М.: Искусство, 1989, с. 131.

В ноябре 1990 г. в Блуа (Франция) состоялась генеральная ассамблея международной ассоциации высших учебных заведений кинематографии и телевидения CILECT. На заседаниях ассамблеи рассматривались вопросы дальнейшего развития этой международной неправительственной организации, сотрудничества киношкол стран всех континентов, а также направления коммуникаций между ними. В состав CILECT входят около сорока киношкол из 30 стран мира. Советский Союз представлен в ней тремя киношколами: Всесоюзным государственным институтом кинематографии им. С. А. Герасимова, Тбилиским театральным институтом, а также Ленинградским институтом киноинженеров, принятым в ассоциацию в 1990 г. Наряду с обсуждением организационных вопросов на генеральной ассамблее были заслушаны доклады по прогнозам развития мирового кино и телевидения. Один из таких докладов, сделанных менеджером маркетинговых программ отделения кино- и телевизионной продукции фирмы «Кодак» Джеймсом Ф. Маккейем, предлагается вниманию читателей.

УДК 791.44:339.138 (73)

## Путь в будущее

ДЖЕЙМС Ф. МАККЕЙ («КОДАК», РОЧЕСТЕР, США)

В тот год (1980 г., прим. ред.), когда фирма «Кодак» отмечала свое 100-летие, у нас появился лозунг «100 лет истории — это лишь старт в завтрашний день». Этот лозунг символизирует не только традиции и историю нашей фирмы, но и надежные, крепкие связи с промышленностью, наш оптимистический взгляд в будущее. Партнерство — это жизненное кредо фирмы «Кодак», определяющее перспективы нашего существования.

Мы упорно трудимся, планируя, исследуя и разрабатывая изделия и технологии, которые должны удовлетворять изменяющимся потребностям. После этого творческие и производственные службы кино- и телевизионной промышленности оценивают и используют все эти новинки. Творческий коллектив создает и производит новые изделия, а «Кодак» уже как бы завершает этот цикл, оказывая техническую поддержку и обслуживание.

Вместе мы расширяем рабочие, производственные связи и переносим их в будущее, исходя из творческих потребностей кинопромышленности с учетом нашей способности создавать новые тех-

нологии и обеспечивать обслуживание, которые могут удовлетворять этим потребностям.

Если первые 100 лет существования фирмы были только установкой на последующее столетие, то, я думаю, пора заглянуть и в будущее.

Мы видим четыре основных направления своего развития.

Первое направление — дальнейшее развитие и совершенствование традиционного кинематографа. Проведенные маркетинговые исследования показывают жизнеспособность киноиндустрии, испытывающей влияние ненасытной потребности в создании разнообразных творческих программ. Что касается нашего кинорынка, то мы предполагаем некоторое увеличение кассового сбора за счет роста числа кинозалов и даже увеличения посещаемости кинотеатров. Растущее международное признание кино и популярность нетрадиционных кинотеатров, оснащенных сложными системами (особенно в Европе, Японии и в Австралии), накопление опыта в киноделе, а также неожиданное «открытие» кинорынка Восточной Европы — все это в значи-



тельной степени будет стимулировать стабильную деятельность по созданию художественных фильмов.

На рост кинопромышленности оказывает также влияние разнообразие в телевидении. Мы ожидаем популярности кабельного и спутникового телевидения, поскольку зрители охотно тратят свое свободное время на любимые телепередачи. Приватизация телевидения, особенно в Европе, как предполагают, увеличит в десять раз потребность в новых программах.

Качество производства и художественная ценность ТВ программ будут становиться все более важными, поскольку у аудитории появляется больший выбор для проведения свободного времени.

Несколько слов о перспективах телевидения высочайшей четкости (ТВЧ).

Всего несколько лет назад многие думали, что ТВЧ на 1125 строк появится по крайней мере к середине 90-х годов. Из нашей текущей информации следует, что такой прогноз был слишком оптимистичным. Я думаю, что мы увидим передовые ТВ системы в США и Европе, может быть, во второй половине 90-х годов. Эти системы будут сосуществовать с системой NTSC в США и с PAL в Европе. Вполне вероятно, в США появится система на 1050 строк, 60 Гц; в Европе — на 1250 строк, 50 Гц и в Японии — на 1125 строк, 60 Гц.

Первоначально новая технология будет сопровождаться появлением специализированного рынка телевизоров. Приемники ТВЧ могут быть со встроенными кассетными видеомagnetофонами или отдельно без них.

Сначала это будет дорогой рынок, на котором телевизоры и магнитофоны будут продавать по цене выше номинальной. То же относится и к программному обеспечению.

К концу 90-х годов должно наблюдаться расширение наземной службы телевидения, которая будет демонстрировать развлекательные программы по новым ТВ стандартам. Это будет экономически выгодно, так как мы сможем одновременно показывать одни и те же программы по новым стандартам и по стандартам NTSC и PAL.

Мы не предполагаем, что распространение ТВЧ будет значительным, так как цены на телевизоры, видеомagnetофоны и программное обеспечение можно будет снизить в лучшем случае только в конце 90-х годов. Скорее всего, это произойдет в первое десятилетие следующего века. Мы считаем, что все это будет способствовать производству кинофильмов в течение многих лет в будущем.

Быстрый рост видеорынка во всем мире внес и будет вносить огромный вклад в развитие кино. Сейчас в домах у людей имеется 185 млн. видеомagnetофонов. Планируется, что их продажа будет увеличиваться ежегодно на 8 %. К 1994 г. мы ожидаем увеличения прибыли от продажи и проката видеокассет до 53 % от всех доходов, получаемых в США от кино.

И тот механизм, который приводит в движение видеопрокаты, действует одинаково успешно и в кинотеатрах. Наибольший кассовый успех в видео-

салонах имеют те фильмы, которые наиболее популярны в кинопрокате.

Перечисленные факторы, стимулирующие развитие кинопромышленности, свидетельствуют о том, что кино в будущем будет разнообразным и конкурентоспособным. Это заставит тех, кто занимается кино в наших творческих группах, стремиться соответствовать разнообразным потребностям кинопромышленности, обеспечивая нас фильмами с высоким техническим и художественным качеством; одновременно на тех, кто занимается технической стороной дела, возлагается огромная ноша по созданию необходимых систем и техники за умеренную цену, которые могли бы развивать кино как искусство.

Художественность кино — это как бы распространение наших эмоций, создание чувств (любви, ненависти, страха, радости) методом умелого применения света, цвета и звука.

Таким образом, главное, что от нас требуется — это поднять нашу кинопромышленность на новые творческие высоты и одновременно убрать все то, что мешает произведениям искусства получить свое полное признание.

Второе направление нашего развития фирмы связано с ориентацией ее деятельности на три объекта, объединенных конечной целью.

Во-первых, степень нашего успеха определяет зритель. Он или она — это судья с правом решающего голоса. Качество наших фильмов и обслуживание обуславливаются тем, что скажет об этом наш клиент. Каждый день и во всем мире наши зрители говорят нам (а об этом можно судить по ситуации в билетных кассах и в видеопрокатных салонах), насколько мы оправдываем их ожидания.

Я думаю, что сегодня кинопромышленность делает хорошее дело, оценивая уровень удовлетворенности зрителя. Американские продюсеры занимаются созданием фильмов с участием всемирно известных актеров и фильмов, вызывающих международный интерес. И хотя продукция США составляет только 20 % мирового кинопроизводства, они получают 70 % всего кассового сбора в мире. Это проблема, но и возможность.

Во-вторых, мы убеждены, что ни одна из существующих кинотехнологий не будет главенствовать.

Техника дает возможность творческой группе расширить свои художественные возможности и пробудить у зрителей соответствующие чувства. Чтобы получить лучший результат, группа будет использовать лучшую технику или сочетание разных видов техники, добиваясь при этом качества, низкой стоимости и гибкости.

Будущая кооперация обеспечит большие возможности и даст более высокий уровень качества.

В-третьих, наш рынок развивается, но он не бросается на каждую революционную идею.

Я снова возвращаюсь к мысли об обновлении: технические и творческие группы всегда работают синхронно. Существует потребность в новых творческих приемах, затем следует их воплощение, и все повторяется снова и снова при постоянном развитии, при котором нередко случаются и отходы

назад. Конечно, условия конкуренции в бизнесе требуют, чтобы усовершенствования проводились чаще.

Третьим важным направлением развития фирмы «Кодак» является расширение художественных возможностей фильмовых материалов.

Кинопленка — это строительный камень будущей технологии. В последние 100 лет частицы галогенида серебра и были тем «строительным камнем» в нашей промышленности. Некоторые могут подумать, что эта технология уже устарела, однако это не так. Наши новые киноплёнки EXR (с расширенным интервалом светочувствительности) полностью реализуют преимущества эмульсий с плоскими микрокристаллами. Плоские модификации кристаллов галогенида серебра значительно увеличивают светочувствительность, резкость и фотографическую широту киноплёнок.

Поскольку новая серия киноплёнок EXR дала возможность творческим группам достичь новых высот в художественных поисках, мы можем ожидать, что в будущем объём выпуска плёнок на эмульсиях с плоскими зёрнами увеличится в четыре раза.

В ближайшее время мы предполагаем значительно улучшить качество киноплёнок и снизить производственные расходы. Появится возможность перевода на плёнку архивных материалов и увеличения использования компьютеров и видеотехники.

Фильм и все, что связано с его производством и эксплуатацией, хорошо «уживается» с другими технологиями. Сейчас появляются негативы с половым кодом, который мы называем кодовые числа (Keycode), указывающие на то, что фильм можно использовать и в компьютерной технике. Keycode позволяет намного увеличить производительность фильмопроизводства за счёт автоматизации процесса монтажа негатива или перевода негативной плёнки в систему видеомонтажа.

Для того чтобы легко перейти от кино к передачам по ТВЧ (когда будет создан рынок), разработана экспериментальная телекинокамера с использованием самой новой технологии (CCD). Эта камера предназначена для работы на плёнке 35 мм и 16 мм — с учетом стандартов, предложенных для ТВЧ.

На этапе, когда проводится монтаж и создаются специальные эффекты, фильм может обрабатываться компьютером с применением видеотехники, благодаря этому творческая группа получает большую свободу для художественного эксперимента.

Разработана электронная промежуточная система, имеющая высокое разрешение. Система сканирует изображение, производит цифровую обработку, манипулирует изображениями, а затем переносит на фильм, при этом качество оригинала не утрачивается.

Преимущества, которые мы оценим в будущем, используя такую систему, следующие: отсутствие или устранение дефектов негатива, значительное улучшение качества печатных копий, негатив которых обработан электронным способом, возмож-

ность применения цифровой обработки материалов для архивного хранения.

Что касается демонстрирования фильмов, то можно утверждать, что их формат будет продолжать изменяться. Успехи, достигнутые в кинотехнике и в области создания кинофотоматериалов, позволяют видеть на больших экранах изображение, которое является более ярким, резким и беззернистым.

Мы ожидаем дальнейшего роста популярности оборудования для специализированных кинотеатров. Фирмы IMAX, IWERKS, Showscan заменяют свое кинооборудование на такое, которое при демонстрировании фильма создает ощущение достоверности. Будет увеличиваться популярность показа 70-мм фильмов, что станет началом знакомства зрителя с кинофильмами новых форматов.

С созданием нового совместного предприятия Kodak-Optical Radiation Company под названием Cinema Digital Sound (Звук, полученный цифровой обработкой, применяемый в кино) в кино пришел стереофонический эффект. Это новая звуковая система чистого звучания, предназначенная для кинотеатров.

Система Cinema Digital Sound имеет пять отдельных цифровых каналов, дающих чистейшее звучание, плюс шестой канал и дополнительный низкочастотный репродуктор.

Система Cinema Digital Sound — это хороший пример улучшения технических возможностей кино, которые повышают его привлекательность, увеличивают кассовый сбор и при этом не требуют больших капиталовложений.

Как же обстоят дела с электронным кино, которое транслирует фильмы по системе спутниковой связи? Мы не видим доказательств того, что оно будет широкомасштабно применяться в ближайшие несколько лет. И вряд ли в этом направлении будет проявляться большая активность в предстоящие десять лет, если она вообще будет проявляться. Конечно, будут появляться специализированные кинотеатры наподобие тех, которые имеются сегодня в США и повсюду как маленькие залы при клубах, где можно посмотреть фильм по ТВЧ.

Возможно появление специализированных кинозалов, где можно посмотреть видеофильм по системе спутниковой связи, показанный по ТВЧ. Это могут быть фильмы о спорте или кинохроника.

В таком зале можно увидеть фильм о спортивных событиях, но не художественный кинофильм. Мы думаем, что этот вид показа не получит широкого распространения. Электронное изображение даст некоторые преимущества, например такое, как отсутствие царапин и грязи. Что касается видео (любого видео), то возможности катастрофического провала здесь гораздо выше, чем это может быть с кинофильмом. И это очень беспокоит тех, кто занимается кинопрокатом. Кроме этого, видео имеет и другие недостатки: качество изображения и стоимость.

Завершая обсуждение этого направления, мы обнаружили, что кинофильм можно считать защищенным от будущего. Он универсален и имеет уро-

вень производства высокого качества. У него есть возможность постоянно совершенствовать свое качество. И эта возможность технологического усовершенствования заключена в самом фильме, а не в кинотехнике. Фильмопроизводство поддерживает структуры промышленности изнутри. Мы также работаем над долговечностью фильма, заставляя его сохраняться для будущих поколений, в первую очередь, за счет большей стабильности красителя.

Мы понимаем, что это один из самых важных вопросов, поскольку созданный фильм может представлять ценность на долгие годы. Мы делаем все возможное, чтобы фильм сохранялся как можно дольше: лучше разрабатывая систему красителей, составляя новые эмульсии, улучшая основы и т. д.

И, наконец, четвертое направление развития нашей фирмы связано с партнерством, установлением плодотворных прочных деловых контактов с промышленностью и творческими группами.

Партнерство, которое берет все у промышленности, создает прибыль, но ничего не возвращает взамен, не представляет большой ценности. Партнерство, которое берет у промышленности, создает прибыль, а затем возвращает значительную часть назад, действительно создает ценность. Это и есть то партнерство, в котором нуждается наша промышленность.

Фирма «Кодак» вступила в такое партнерство с промышленностью, которое растянулось на 100 лет. Надеюсь, что мы сумели дать промышленности продукцию и обслуживание, которые удовлетворили ее творческие потребности, и, в свою очередь, промышленность продавала эти изделия и давала нам возможность получить свою долю прибыли. Этот доход имеет и будет иметь для всех нас большую ценность.

Доходы позволяют нам быть полезными для

владельцев акций фирмы «Кодак» и ощущать себя ее частью, они дают нам возможность делать дополнительные вклады в промышленность, финансируя заводы, научные исследования, опытные разработки и сервис. И, наконец, доходы позволяют нам вернуть часть затраченных средств в промышленность.

Наша фирма поддерживает потенциальные творческие силы, занимающиеся киноделом. Это будущее поколение кинопроизводства.

«Кодак» активно поддерживает Институт AFI, First Film Europe — проект, предназначенный для помощи новым талантам в получении опыта кинопроизводства; La Camera d'Or — признанное выдающееся достижение в кино и Worldwide Student Program (Всемирная программа для студентов) — деятельность, направленную на образование киношкол и на воспитание в этих школах студентов.

Большое внимание уделяется нами вопросу охраны окружающей среды. Говоря о партнерстве, мы имеем в виду и состояние окружающей среды и ее защиту. Такая защита будет по-прежнему оставаться неотъемлемой частью будущего развития нашего производства и всех тех шагов, которые мы делаем в развитии нашей промышленности.

Я назвал четыре направления развития фирмы «Кодак» на ближайшее будущее. Однако следует помнить, что «судьба — это не шанс. Это — ваш выбор. Ее не следует ждать, к ней нужно стремиться». Каждый должен сам определить свой путь. И важно, чтобы молодое поколение деятелей кино и телевидения, воспитанников наших киношкол, шло по правильно выбранному нами пути.

По поручению автора  
доклад отредактирован  
и представлен профессором  
А. Н. ДЬЯКОНОВЫМ

(Ленинградский институт киноинженеров)

УДК 621.317:621.397.132].037.372

## Новые методы измерения параметров ТВ трактов с применением цифровой обработки

В. Т. БАСИЙ, Л. Б. БЕРЕЗОВСКАЯ, Д. И. ВИХОТЬ, (НИИТТ «Электрон»), О. В. ГОФАЙЗЕН (ОЗИС)

Анализ искажений телевизионных измерительных сигналов (ТВИС), используемых в настоящее время [3, 4], и измерение параметров ТВ трактов, связанных с искажениями радиоимпульсных компонент ТВИС, требуют применения как нелинейных, так и линейных операций над ТВИС. К таким операциям можно отнести амплитудное, пиковое, фазовое, частотное детектирование, фильтрацию и задержку сигналов и т. п. Проводимые, как правило, в аналоговой форме, эти операции дают результат, искаженный как неточностью самой операции, так и накоплением погрешности в результате одновременного воздействия самой компоненты ТВИС и других мешающих факторов — флуктуационной помехи (ФП), фона, отраженного сигнала,

низкочастотных тянущихся продолжений и т. д.

Например, при измерении различия усиления сигналов яркости и цветности традиционными методами [1, 2, 6] практически невозможно исключить влияние на точность измерения нелинейности операции детектирования огибающей сигнала цветовой поднесущей. В связи с этим для повышения точности измерения параметров ТВ трактов предлагается метод четырех фаз [7—11], основанный на использовании новых сигналов, в которых радиоимпульсные компоненты формируются в виде передаваемых в любой последовательности компонент, составляющих в четырех смежных реализациях ТВИС сигналы вида

$$U_1(t) = A(t) + B(t) \sin \omega t;$$



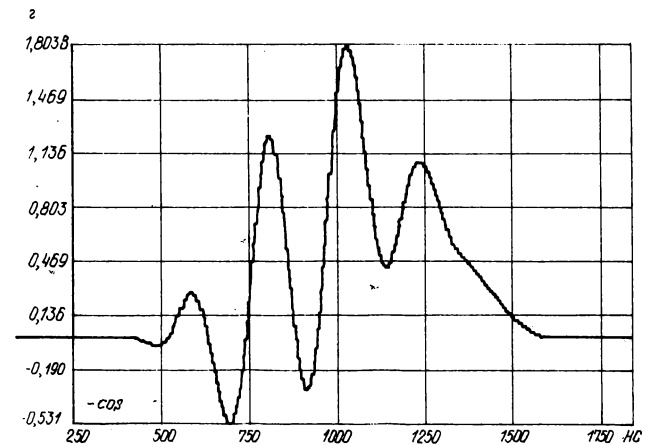
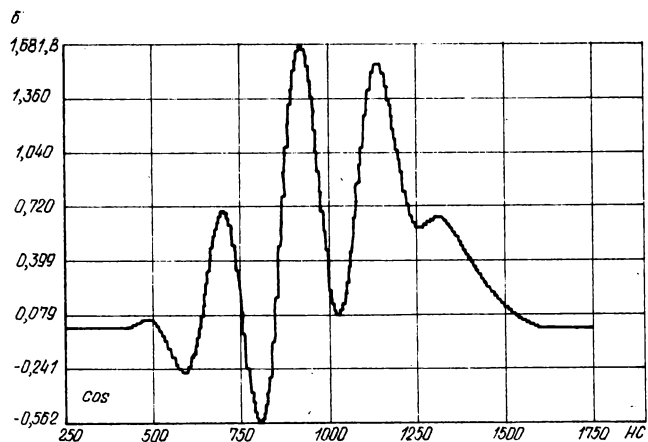
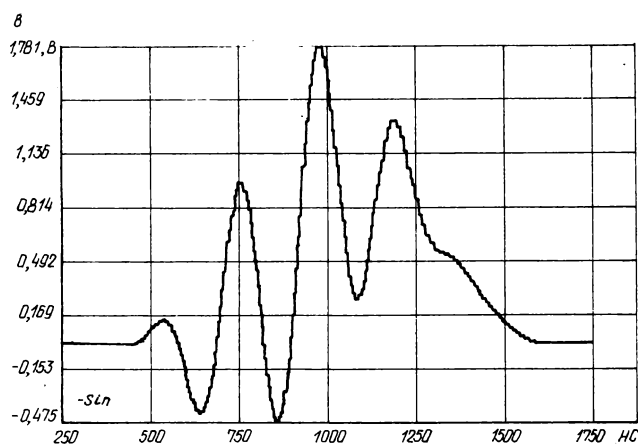
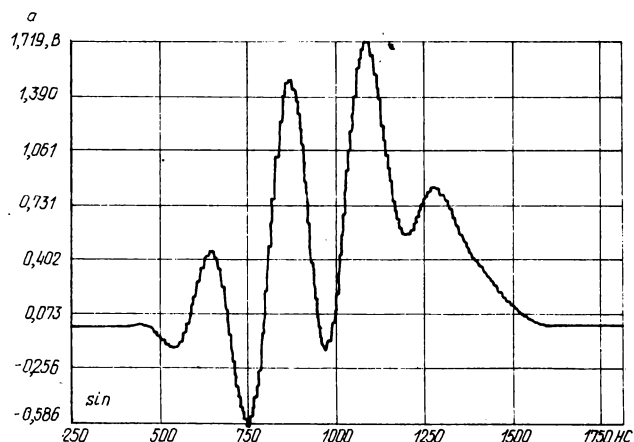


Рис. 1. Данные моделирования первой (а), второй (б), третьей (в) и четвертой (г) фазы сигнала вида (1). Расхождение во времени сигналов яркости и цветности.

$$\begin{aligned} U_2(t) &= A(t) + B(t) \cos \omega t; \\ U_3(t) &= A(t) - B(t) \sin \omega t; \\ U_4(t) &= A(t) - B(t) \cos \omega t; \end{aligned} \quad (1)$$

где  $A(t)$  — яркостная компонента ТВИС;  $B(t)$  — огибающая радиоимпульса сигнала цветности частоты  $\omega$ .

Для выделения огибающей  $B(t)$  для каждого момента времени  $t_i$  участка ТВИС, подвергаемого анализу, производятся вычисления по формуле:

$$B(t_i) = 1/2 \times \sqrt{[U_1(t_i) - U_3(t_i)]^2 + [U_2(t_i) - U_4(t_i)]^2}. \quad (2)$$

Данный метод обладает следующими полезными свойствами:

- яркостная компонента оказывается полностью подавленной;
- огибающая радиоимпульсной компоненты находится как непрерывная функция времени для каждого момента  $t_i$ ;
- все это достигается без применения операций фильтрации и детектирования огибающей, т. е. без сопутствующих им дополнительных погрешностей.

Параметры ТВ тракта, характеризующиеся искажениями радиоимпульсных компонент ТВИС — статическая и динамическая нелинейность, амплитудно-частотная характеристика (АЧХ), диффе-

ренциальное усиление (ДУ), а также параметры ТВ сигналов (размах сигнала цветности и сигналов цветовой синхронизации и т. п.) предлагается определять [7] в соответствии с [1], [2] и алгоритмами [6].

Предлагается метод измерения влияния сигнала цветности на сигнал яркости [8], использующий сигналы вида [1], в котором яркостная составляющая вычисляется для каждого значения  $t_i$  по формуле:

$$A(t_i) = 1/4 \sum U_k(t_i), \quad k \in \overline{1, 4}. \quad (3)$$

Особенность этого метода — для подавления сигнала цветовой поднесущей не требуется операция фильтрации, благодаря чему повышается точность измерения. Величина параметра определяется в соответствии с (1), (3) и алгоритмами [6].

Предлагается метод измерения различия усиления сигналов яркости и цветности [9], при котором используются сигналы вида (1), огибающая радиоимпульса цветовой поднесущей определяется в соответствии с (2), а яркостная составляющая характеризуется в соответствии с (3). Особенность этого метода — при его осуществлении не используются операции амплитудного детектирования и фильтрации. В результате величина различия усиления сигналов яркости и цветности определяется в соответствии с (1) — (3) и алгоритмом [6] и не имеет дополнительной погрешности, обусловленной нелинейностью детектирования и неточностью АЧХ устройств, обеспечивающих эти операции.

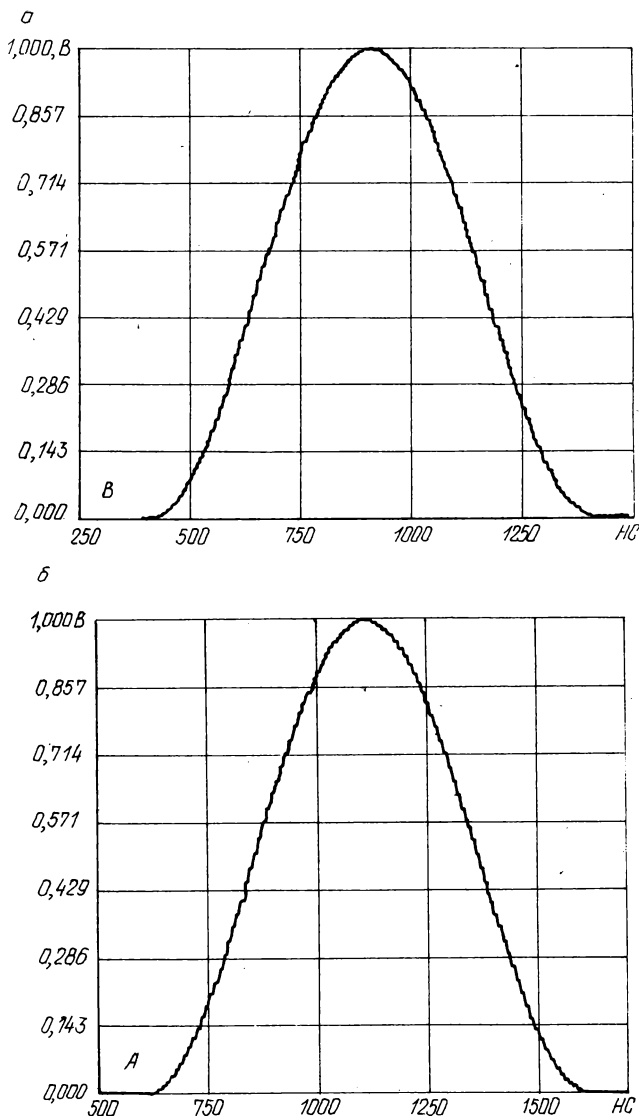


Рис. 2. Результаты расчета огибающей сигнала цветности по формуле (2) (а) и (3) (б). Расхождение во времени сигналов яркости и цветности.

Предлагается метод измерения расхождения во времени сигналов яркости и цветности [10], использующий сигналы вида (1), форма которых показана на рис. 1. Огибающая сигнала цветности (рис. 2, а) вычисляется в соответствии с (2), а сигнала яркости (рис. 2, б) — в соответствии с (3). Для повышения точности измерения предлагается пронормировать огибающие сигналов яркости и цветности по максимальному значению  $B_{\max}$  огибающей сигнала цветности, а расхождение во времени сигналов яркости и цветности определять путем минимизации суммы, вычисленной для всех  $t_i$ :

$$\sum_{t_i} [A(t_i)/B_{\max} - B(t_i)/B_{\max}]^2 = \min.$$

Для этого сигнал цветности  $B(t)$  сдвигается относительно сигнала яркости  $A(t)$  на время  $T$ , подбираемое, например, по методу последовательных приближений на основании минимизации суммы,

которая и является искомой величиной параметра. Нормирование размахов сигналов яркости (2) и цветности (3) исключает влияние различия усиления в каналах яркости и цветности на точность измерения. Другие факторы повышения точности следуют из особенностей предлагаемого метода:

□ не требуется компенсация нестабильного во времени и в интервале температур различия времен распространения сигнала яркости и огибающей сигнала цветности (установка «нуля» [1]) в устройствах, осуществляющих эти операции, в которых для обеспечения точной установки «нуля» требуется калибровочный сигнал, создание которого является сложной технической задачей;

□ существенный выигрыш в отношении сигнал/шум, так как при определении параметра используется вся энергия участка ТВИС.

Предлагается метод измерения параметров сигналов и трактов [11], характеризующихся искажениями фазовой характеристики тракта, при котором используются сигналы вида (1). В соответствии с (2) находится форма огибающей  $B(t)$  для всех значений  $t_i$  из (1), определяются нормированные значения синусоидальной и косинусоидальной составляющих сигналов:

$$U_{\sin \text{ норм. } i} = \frac{U_{1i} - U_{3i}}{1/2 \sqrt{(U_{1i} - U_{3i})^2 + (U_{2i} - U_{4i})^2}}; \quad (4)$$

$$U_{\cos \text{ норм. } i} = \frac{U_{2i} - U_{4i}}{1/2 \sqrt{(U_{1i} - U_{3i})^2 + (U_{2i} - U_{4i})^2}}. \quad (5)$$

Значения огибающей фазы сигнала цветности для всех  $t_i$  определяются как

$$\varphi_i = \arctg \frac{U_{\sin \text{ норм. } i}}{U_{\cos \text{ норм. } i}}. \quad (6)$$

или

$$\varphi_i = \text{arccotg} \frac{U_{\cos \text{ норм. } i}}{U_{\sin \text{ норм. } i}}. \quad (7)$$

Анализатор ДФ должен содержать фазу эталонного сигнала  $\varphi_{\text{эт}}$ .

Параметры сигнала и тракта, определяемые фазовыми искажениями, — фазочастотная характеристика, дифференциальная фаза (ДФ) и др. определяются в соответствии с (1) — (7) и алгоритмами [5, 6].

Для повышения точности измерений предлагается использовать формулу (6) для значений огибающей фазы:  $\varphi = [-\pi/4 \pm \pi n, \pi/4 \pm \pi n]$  и (7) —  $\varphi = [\pi/4 \pm \pi n, 3\pi/4 \pm \pi n]$ , где  $n$  — целое число, включая и число 0.

Использование нормирования значений  $U_{\sin \text{ норм. } i}$  и  $U_{\cos \text{ норм. } i}$  достаточно линейных участков функций  $\arctg$  и  $\text{arccotg}$  повышает точность вычисления параметра  $\varphi$  за счет уменьшения влияния погрешности квантования исходных величин  $U_1(t) - U_4(t)$ .

Сигнал вида (1) оказывается избыточным для некоторых видов измерений. Предлагается метод измерения влияния сигнала цветности на сигнал яркости [12], при котором используются сигналы вида

$$\begin{aligned} U_1(t) &= A(t) + B(t) \sin \omega t; \\ U_2(t) &= A(t) - B(t) \sin \omega t. \end{aligned} \quad (8)$$

Выделение сигнала яркости проводят для любого  $t_i$  по формуле:

$$A(t_i) = 1/2 [U_1(t_i) + U_2(t_i)]. \quad (9)$$

По сравнению с традиционными, этот метод имеет те же особенности, что и метод [8].

Создание сигналов вида (1), (8) осуществляется методами цифрового синтеза [13, 14].

Предлагаемые методы измерения относятся к случаю анализа ТВИС, представленных в цифровом виде, т. е. к цифровой обработке сигналов. Такие сигналы можно получить с выхода цифрового ТВ тракта [2] или превратить в цифровой вид с помощью ТВ АЦП в случае аналоговой формы ТВИС [15—22].

## Выводы

Предложенные здесь новые измерительные сигналы более совершенны в сравнении с известными и позволяют осуществить разделение их на яркостную компоненту и огибающую радиоимпульсной компоненты, а также выделить огибающую фазы этой компоненты без применения операций амплитудного и фазового детектирования и ограничения спектра. Применение таких сигналов повышает точность измерения большинства параметров ТВ трактов.

## Литература

1. Кривошеев М. И. Основы телевизионных измерений. — М.: Связь, 1976.
2. Цифровое телевидение / Под ред. М. И. Кривошеева. — М.: Связь, 1980.
3. CCIR Recommendation 473—4 (Mod 1). Insertion of Test Signals in the Field—Blanking Interval of Monochrome and Colour Television Signals.— Period 1986—1990. Conclusions of the Interim Meeting of CMTT (Doc. CMTT/158), 1988.
4. ГОСТ 18471-83. Звенья тракта и измерительные сигналы. — М.: Изд-во стандарты, 1984.
5. Измерения в электронике: Справочник / В. А. Кузнецов, В. А. Долгов, В. М. Коневских и др. / Под ред. В. А. Кузнецова. — М.: Энергоатомиздат, 1987.
6. Автоматизация измерения параметров телевизионного сигнала и качественных показателей ТВ канала / М. И. Кривошеев, В. П. Дворкович, В. В. Бабиц, Е. Л. Рывкин. — Электросвязь, 1980, № 5, с. 17—32.
7. Решение о выдаче А. с. СССР по заявке 4767714/24-09 от 20.12.89. Способ измерения искажения тестовых сигналов и параметров трактов, характеризующихся амплитудными изме-

нениями радиоимпульсных компонент тестовых сигналов / О. В. Гофайзен, В. Т. Басий, Л. Б. Березовская, Д. И. Вихоть.

8. Решение о выдаче А. с. СССР по заявке 4775253/24-09 от 20.12.89. Способ измерения влияния сигнала цветности на сигнал яркости телевизионного тракта / О. В. Гофайзен, В. Т. Басий, Л. Б. Березовская, Д. И. Вихоть.

9. Решение о выдаче А. с. СССР по заявке 4767715/24-09 от 20.12.89. Способ измерения искажений тестовых сигналов и параметров трактов, характеризующихся амплитудными изменениями низкочастотных и радиоимпульсных компонент тестовых сигналов / О. В. Гофайзен, В. Т. Басий, Л. Б. Березовская, Д. И. Вихоть.

10. Решение о выдаче А. с. СССР по заявке 4767717/24-09 от 20.12.89. Способ измерения расхождения во времени сигналов яркости и цветности телевизионного тракта / О. В. Гофайзен, В. Т. Басий, Л. Б. Березовская, Д. И. Вихоть.

11. Решение о выдаче А. с. СССР по заявке 4767716/24-09 от 20.12.89. Способ измерения искажения тестовых сигналов и параметров трактов, характеризующихся фазовыми искажениями / О. В. Гофайзен, В. Т. Басий, Л. Б. Березовская, Д. И. Вихоть.

12. Решение о выдаче А. с. СССР по заявке 4767720/24-09 от 20.12.89. Способ измерения влияния сигнала цветности на сигнал яркости телевизионного тракта / О. В. Гофайзен, В. Т. Басий, Л. Б. Березовская, Д. И. Вихоть.

13. Исследование путей создания комплекса цифровых генераторов телевизионных измерительных сигналов: Отчет о НИР/НИИТТ «Электрон», руководитель В. Т. Басий, № У27895, инв. № КВ-36/0105. — Львов, 1988.

14. Решение о выдаче А. с. СССР по заявке 4630636/24-24 от 10.07.89. Цифроаналоговый генератор телевизионного сигнала / В. Т. Басий.

15. Басий В. Т. Построение модели быстродействующих параллельных АЦП и структурные методы повышения их точности. — Теоретическая электротехника, 1990, № 49.

16. Басий В. Т. Способ повышения точности аналого-цифровых преобразователей телевизионных сигналов. — Техника средств связи. Сер. Телевизионная техника, 1989, вып. 3, с. 45—49.

17. Басий В. Т. Повышение разрешающей способности серийных АЦП для контроля БИС телевизионных устройств. — Техника средств связи. Сер. Телевизионная техника, 1989, вып. 3, с. 90—95.

18. Басий В. Т. Телевизионный аналого-цифровой преобразователь. — А. с. № 1385332. — БИ, 1988, № 12.

19. Басий В. Т. Устройство для аналого-цифрового преобразования телевизионного сигнала. — А. с. № 1543570. — БИ, 1990, № 6.

20. Басий В. Т. Аналого-цифровой преобразователь. — А. с. № 1562971. — БИ, 1990, № 7.

21. Решение о выдаче А. с. СССР по заявке 4301512/24-09 от 17.08.89. Устройство для аналого-цифрового преобразования телевизионного сигнала / В. Т. Басий, А. А. Матвеев, Ю. В. Сташкив.

22. Решение о выдаче А. с. СССР по заявке 4670783/24-24 от 20.06.89. Аналого-цифровой преобразователь / В. Т. Басий, А. А. Матвеев, В. А. Халин.

## Новые книги

В издательстве «Искусство» готовится к печати книга «Архитектурная акустика» проф. Щевьева Ю. П. и доцента Давыдова В. В.

В книге изложены физические основы формирования звукового поля в помещении, выполнен системный анализ энергетических, спектральных характеристик натуральных звучаний. Даны методы расчета акустического поля в замкнутых объемах. В книге представлены современные методы и средства акустической обработки помещений.

Книга содержит большое количество примеров расчета акустических характеристик помещения и эффективности средств обработки, подробное описание современных методов акустических измерений с использованием средств цифровой техники. В приложении содержится ряд прикладных программ ЭВМ для расчета ряда экспериментальных методик и акустических характеристик помещения с учетом свойств применяемых материалов.

Книга рассчитана на читателей, имею-

щих математическую и общефизическую подготовку в объеме программ высших технических учебных заведений, и, в первую очередь, на инженеров-проектировщиков акустического оборудования помещений различного назначения и специалистов, участвующих в разработке и эксплуатации средств аудиовизуальной техники.

Заявки на книгу можно подавать в технический отдел издательства «Искусство» по адресу: 103009, Москва, Собиновский пер., д. 3.



УДК 621.397.446:621.397.132

## Улучшение импульсной характеристики оконечного каскада телевизионного приемника при сохранении потребляемой мощности

Ю. Р. ДИДЫЧ (НИИТТ «Электрон»)

В ТВ приемнике одна из самых трудных проблем в достижении высокого качества воспроизводимого изображения — обеспечение высокой четкости изображения. Основная трудность при этом — необходимость обеспечения компромисса между потребляемой мощностью и длительностью фронта нарастания видеосигнала. Этот компромисс может быть решен, по-видимому, весьма эффективно, если использовать идею [1, 2] подачи дополнительной энергии в цепь питания мощного выходного каскада ТВ тракта во время изменения входного сигнала.

Как известно [3], паразитная емкость панели кинескопа составляет около 7 пФ, а паразитная емкость катода кинескопа — около 3 пФ. Следовательно, паразитная емкость, на которую должен работать оконечный каскад, составляет около 10 пФ. Рассмотрим упрощенный расчет максимальной выходной мощности и максимального выходного импульсного тока видеосилителя.

Для определения потребляемой мощности рассмотрим наихудший случай видеосигнала, состоящего из гармонического колебания частотой 6 МГц и размахом 100 В, и импульсного сигнала с максимальной длительностью фронта.

Длительность фронта модулирующего напряжения

$$T_{\phi} = \frac{T}{2} = \frac{1}{2f} = \frac{1}{2 \cdot 6} \cdot 10^{-6} = 83 \cdot 10^{-9} \text{ с},$$

где  $T_{\phi}$  — длительность фронта;  $T$  — период сигнала;  $f$  — частота.

Величина заряда, необходимая на перезарядку паразитной емкости,  $Q = CU = 10 \cdot 10^{-12} \cdot 100 = 10^{-9}$  Кл, где  $C = 10$  пФ — паразитная емкость катода кинескопа;  $U = 100$  В — размах модулирующего сигнала.

$$\text{Ток разряда } I_p = \frac{Q}{T_{\phi}} = \frac{10^{-9}}{83 \cdot 10^{-9}} = 12 \text{ мА},$$

где  $I_p$  — ток, необходимый для разряда паразитной емкости.

Потребляемая мощность  $P = I_p U_{\text{пит}} k_1 k_2 = 12 \times 10^{-3} \cdot 200 \cdot 0,8 \cdot 0,9 = 1,72$  Вт, где  $U_{\text{пит}} = 200$  В — напряжение питания;  $k_1, k_2$  — коэффициенты заполнения сигнала в строке и кадре, соответственно.

Максимальный импульсный ток определяем из расчета минимального фронта сигнала  $t_{\phi} = 50$  нс (исходя из требований к ТВ приемнику при работе в дисплейном режиме), величины паразитной емкости — 10 пФ и максимального модулирующего напряжения — 100 В

$$I_{p \text{ макс}} = \frac{Q}{t_{\phi}} = \frac{CU}{t_{\phi}} = \frac{10 \cdot 10^{-12} \cdot 100}{50 \cdot 10^{-9}} = 20 \text{ мА}.$$

Параметры	ВУ в модуле МЦ 41 телевизора «Электрон 427»	ВУ в модуле МЦ 43 телевизора «Электрон»	Предлагаемый вариант ВУ по [2]
Длительность переднего фронта синусквадратичного сигнала, нс, $U_{\text{вых}} = 100$ В	50	60	40
Длительность заднего фронта синусквадратичного сигнала, нс, $U_{\text{вых}} = 100$ В	120	140	50
Полоса пропускания по уровню 3 дБ, МГц, $U_{\text{вых}} = 100$ В	6	5	не менее 8
Полоса пропускания по уровню 3 дБ, МГц, $U_{\text{вых}} = 50$ В	не менее 8	6	не менее 8
Потребляемая мощность при синусквадратичном сигнале, Вт, $U_{\text{вых}} = 100$ В, $U_{\text{пит}} = 200$ В	1,54	1,13	0,8
Потребляемая мощность на сигнал ГКЧ, Вт, $U_{\text{вых}} = 100$ В, $U_{\text{пит}} = 200$ В	1,94	1,29	1,7
Соотношение амплитуд синусквадратичного и П-импульса, %, $U_{\text{вых}} = 100$ В	117	124	110

Из приведенных выше расчетов следует, что оконечный каскад ТВ приемника должен обеспечивать максимальный выходной ток 20 мА. Выходному каскаду ТВ приемника необходимо обеспечивать большой ток только во время фронта нарастания или спада сигнала. Исходя из таких соображений, идея увеличения выходного тока во время изменения сигнала приобретает практический интерес. В таблице отображены результаты испытаний различных типов видеосилителей (ВУ). Для испытаний использовались стандартные измерительные ТВ сигналы.

Данные, указанные в таблице, показывают, что предлагаемый вариант построения видеосилителей при наилучших характеристиках потребляет мощность, близкую к расчетной максимальной выходной мощности. Это позволяет судить о достаточно большом кпд устройства.

### Литература

1. Дифференциальный усилитель. / О. С. Андреев, Б. А. Боханко, В. А. Калынюк, М. М. Корытный. — А. С. № 978320. — БИ, 1982, № 44.
2. Татарин В. Я. Дифференциальный усилитель мощности. — А. С. № 1297209. — БИ, 1988, № 12.
3. Хохлов Б. Н. Декодирующие устройства цветных телевизоров. — М.: Радио и связь, 1987.

УДК 621.385.832.5:621.375.826

## Монотрон — лазерная проекционная ЭЛТ высокого разрешения

А. С. НАСИБОВ, В. И. КОЗЛОВСКИЙ, Я. К. СКАСЫРСКИЙ, П. В. РЕЗНИКОВ  
(Физический институт им. П. Н. Лебедева АН СССР)

Для проекционных ЭЛТ с люминоформым экраном, применяемых в настоящее время в телепроекторах, характерны следующие недостатки:

□ расходимость излучения люминофора под действием электронного пучка (ЭП) следует закону Ламберта, в результате чего примерно 20 % излучения попадает в объектив проектора, а вокруг точки падения ЭП возникает световой ореол, связанный с многократным отражением света за пределами угла полного внутреннего отражения, что снижает эффективность излучения и разрешающую способность ЭЛТ;

□ спектр излучения применяемых в проекционных трубках люминофоров содержит кроме основной полосы излучения также полосы излучения с другими длинами волн [1];

□ люминофорам, применяемым в настоящее время в проекционных ЭЛТ, свойственно насыщение, что с учетом возможного увеличения диаметра экрана трубок ограничивает суммарный световой поток белого цвета значением порядка 2000 лм, что часто недостаточно.

Перечисленные недостатки люминофоров частично могут быть улучшены с помощью специальных интерференционных фильтров [2]; поглощающих сред, улучшающих монохроматичность; собирающей световой поток оптики [3] и других технических решений, которые усложняют конструкцию трубки и, зачастую улучшая один из ее параметров, ухудшают другой. Например, применение поглощающей среды, улучшающей монохроматичность излучения, снижает яркость свечения основной компоненты примерно на 20—25 %.

Лазерная ЭЛТ (ЛЭЛТ) [4] позволяет устранить перечисленные недостатки за счет направленности, монохроматичности и яркости излучения.

На рис. 1 показаны спектры излучения экранов ЭЛТ:

обычные люминофоры, применяющиеся в проекционных кинескопах более ранних выпусков,  $\text{ZnS:Ag}$  (синий),  $\text{ZnCdS:Cu}$  (зеленый);

оксидные, применяемые в современных проекционных трубках  $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Tb}$  (зеленый),  $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}$  (красный);

монокристаллические (лазерные)  $\text{ZnSe}$  (синий),  $\text{CdS}_x\text{Se}_{1-x}$  (зеленый и красный).

Видно, что наиболее узкие спектральные линии без дополнительных полос наблюдаются в случае монокристаллических лазерных экранов.

Первые промышленные образцы таких стеклянных откачанных ЭЛТ, независимо разработанные в СССР [5] и США [6] для устройств знакографического отображения информации на большом экране и оптической памяти, не нашли широкого применения по ряду технических и технологических

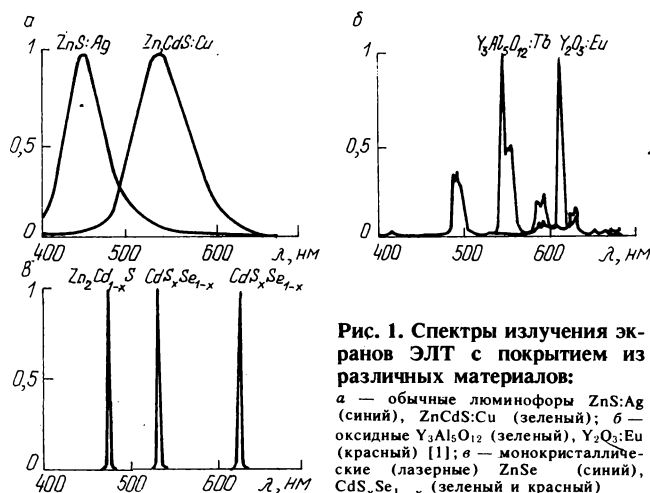


Рис. 1. Спектры излучения экранов ЭЛТ с покрытием из различных материалов:  
а — обычные люминофоры  $\text{ZnS:Ag}$  (синий),  $\text{ZnCdS:Cu}$  (зеленый); б — оксидные  $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Tb}$  (зеленый),  $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}$  (красный) [1]; в — монокристаллические (лазерные)  $\text{ZnSe}$  (синий),  $\text{CdS}_x\text{Se}_{1-x}$  (зеленый и красный)

трудностей, возникающих при их серийном изготовлении.

Однако прогресс в технологии изготовления полупроводниковых пленок из соединений  $\text{A}_2\text{B}_6$  [7] и элементов ЭЛТ позволяет надеяться, что в ближайшее время на основе ЛЭЛТ будут созданы цветные телепроекторы высокой четкости со световым потоком до 5000 лм.

В Физическом институте им. П. Н. Лебедева разработан и изготовлен новый тип проекционной ЛЭЛТ высокого разрешения, названной монотроном. Монотрон предназначен для использования в телепроекторах высокой четкости изображения (ТВЧ).

К основным достоинствам монотронов в сравнении с другими типами лазерных ЭЛТ можно отнести:

□ высокое разрешение — диаметр излучающего свет элемента не превосходит 25 мкм, что позволяет уложить вдоль строки раstra до 2000 активных элементов;

□ отсутствие рентгеновского излучения трубки, что обеспечено применением металлического корпуса и выходного окна из свинцового стекла;

□ широкополосность (до 80 МГц) модулятора интенсивности электронного пучка, развязанного с источником электронов, находящимся под отрицательным напряжением 50—75 кВ;

□ малое напряжение запирающего модулятора (30—40 В вместо 200 В в других ЭЛТ), что значительно упрощает требования к видеоусилителю;

□ возможность оперативной замены катода и ЛЭ без замены трубки.

К недостаткам можно отнести необходимость постоянной откачки и юстировки системы после замены катода или ЛЭ. Однако при большом ресурсе

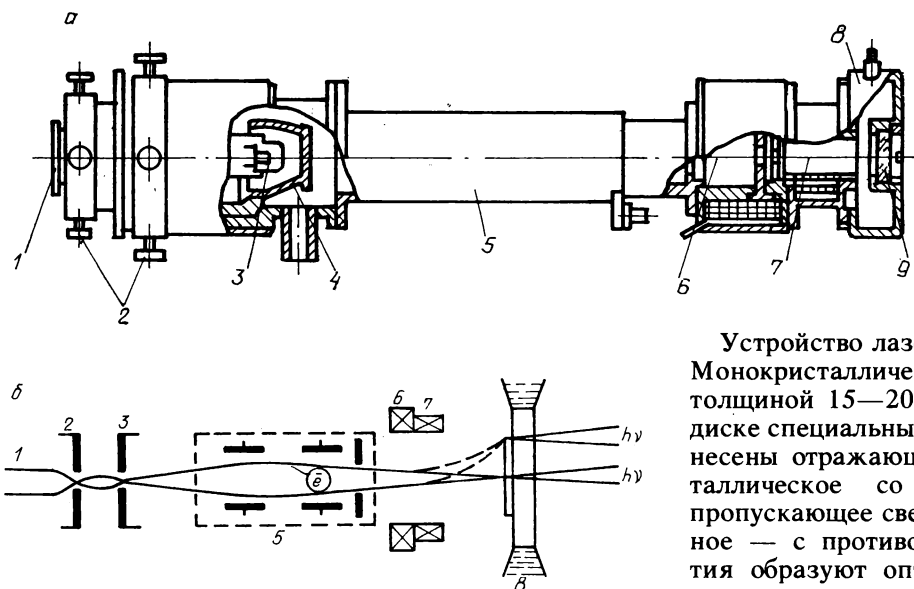


Рис. 2. Разборная лазерная ЭЛТ — монотрон:

а — конструкция монотрона: 1 — высоковольтный ввод; 2 — устройство юстировки; 3 — катод; 4 — анод; 5 — металлическая труба с электростатическим модулятором; 6 — фокусирующая линза; 7 — отклоняющая система; 8 — камера с лазерным экраном и системой охлаждения; 9 — лазерный экран; б — структурная схема электронно-оптической системы: 1 — катод; 2 — управляющий электрод; 3 — анод; 4 — электростатический модулятор; 5 — электромагнитная линза; 6 — отклоняющая система; 7 — лазерный экран с системой охлаждения

катода и ЛЭ ( $\sim 1000$  ч) эти недостатки не существенны.

Ниже приведены устройство и основные параметры монотрона.

### Устройство монотрона

Монотрон — металло-керамическая разборная электронно-лучевая трубка, основными элементами которой (рис. 2, а) являются: высоковольтный ввод, устройство юстировки катода, анод, металлическая трубка с электростатическим модулятором, фокусирующая линза, отклоняющая система, камера с лазерным экраном и системой охлаждения.

На рис. 2, б дана структурная схема электронно-оптической системы. Катод находится под отрицательным потенциалом  $U_0 = -50 \text{—} 75$  кВ, а анод заземлен. На управляющий электрод подается напряжение смещения  $U_c = 500 \text{—} 1000$  В.

Изменением уровня управляющего напряжения можно менять величину электронного тока пучка. Под действием ускоряющего поля электроны стягиваются в пространство между катодом и анодом, образуя кроссовер (наименьшее сечение пучка). В отличие от обычных откачанных лазерных ЭЛТ — квантоскопов [7] в монотронах применен точечный катод высокой яркости ( $10^5 \text{—} 10^6$  А  $\text{см}^{-2} \text{sr}^{-1}$ ) с диаметром эммитирующей площади до 100 мкм, что позволяет формировать на экране трубки электронное пятно диаметром 10—30 мкм с плотностью тока более 100 А  $\cdot \text{см}^{-2}$ . Такой катод обычно выполняется в виде острия из монокристалла гексаборидланта [8] или металла, легированного редкоземельными элементами. Электронное пятно, представляющее уменьшенное в несколько раз изображение кроссовера, формируется на экране трубки с помощью электромагнитной линзы и разворачивается в растр отклоняющей системой. В отличие от обычных ЭЛТ применен электростатический модулятор специальной конструкции, работающий по принципу, рассмотренному в [4].

Устройство лазерного экрана показано на рис. 3. Монокристаллическая пленка диаметром 50 мм и толщиной 15—20 мкм закреплена на сапфировом диске специальным клеем. На плоскости пленки нанесены отражающие свет покрытия — глухое металлическое со стороны пучка и частично пропускающее свет многослойное интерференционное — с противоположной. Отражающие покрытия образуют оптический резонатор. Для отвода тепла подложка вставлена в кольцевой хладагент холодильника.

Генерация лазерного излучения возникает в точке падения пучка [4]. Длина волны излучения определяется шириной запрещенной зоны полупроводникового соединения и в зависимости от его состава может меняться в широких пределах.

Применение монокристаллических пленок соединений  $\text{Zn}_x\text{Cd}_{1-x}\text{S}$ ,  $\text{Zn}_x\text{Cd}_{1-x}\text{Se}$ ,  $\text{CdS}_x\text{Se}_{1-x}$  позволяет получить генерацию лазерного излучения от синей до красной областей спектра [9].

### Характеристики монотрона

#### Электротехнические характеристики

Длина трубки, см . . . . .	92
Диаметр камеры с ЛЭ, см . . . . .	25
Напряжение на катоде, кВ . . . . .	$-50 \text{—} 75$
Напряжение запирающего, В . . . . .	$-30 \text{—} 40$
Максимальный ток пучка, А . . . . .	2
Диаметр электронного пятна на ЛЭ, мкм . . . . .	15—30
Напряжение накала, В . . . . .	6,3
Ток накала, А . . . . .	2

#### Светотехнические характеристики

Цвет	Длина волны, мкм	Материал ЛЭ	Мощность, Вт
Красный	620	$\text{CdS}_x\text{Se}_{1-x}$	7
Зеленый	520	$\text{SdS}_x\text{Se}_{1-x}$	5
Синий	455—475	$\text{ZnSe}$ , $\text{Zn}_x\text{Cd}_{1-x}\text{S}$	4,5

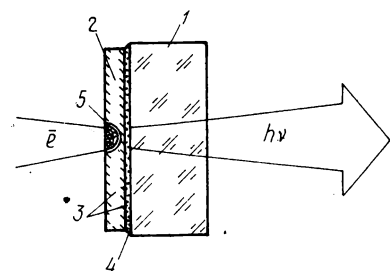


Рис. 3. Лазерный экран:

1 — сапфировый диск; 2 — монокристаллическая пленка; 3 — отражающие покрытия; 4 — клей; 5 — активная область



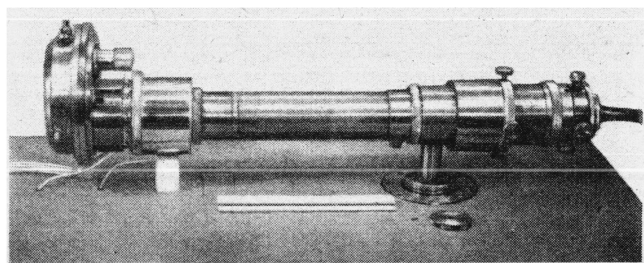


Рис. 4. Внешний вид монотрона, изготовленного в ФИАНе

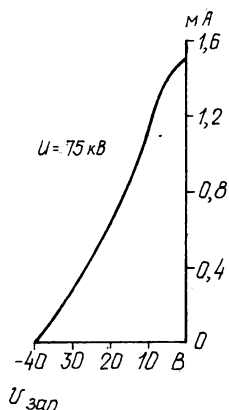


Рис. 5. Модуляционная характеристика монотрона

Внешний вид и модуляционная характеристика электростатического модулятора монотрона приведены на рис. 4 и 5 соответственно.

При повышении температуры ЛЭ до 200 К мощность излучения падает примерно на 30 %.

Исследования по деградации материала ЛЭ показали, что спад мощности на 20 % может наступить после более 1000 ч работы в телевизионном режиме.

Приведенные светотехнические характеристики монотронов обеспечивают получение суммарного белого светового потока в 3000—5000 лм. Такой поток достаточен для обеспечения яркости  $100 \text{ кд} \cdot \text{м}^{-2}$  на экране площадью более  $30 \text{ м}^2$ . В затемненном зале лазерный телепроектор может быть использован для демонстрации фильмов на экране площадью до  $100 \text{ м}^2$ . Полная потребляемая мощность такого проектора с учетом сегодняшнего уровня технологии изготовления ЛЭ и холодильного устройства не должна превышать 4 кВт [10].

По мере улучшения технологии она может быть снижена до 1 кВт без существенного изменения светового потока.

## Заключение

На основе монотронов в ФИАНе совместно со специалистами Всесоюзного НИИ телевидения и Радиопромышленного завода (г. Смела) создан демонстрационный макет цветного лазерного телепроектора, суммарный световой поток которого достигает 3000 лм. По световому потоку, спектральным характеристикам, возможностям работы в системах ТВЧ проектор не имеет отечественных и зарубежных аналогов. Для его серийного производства и улучшения ряда характеристик необходимо провести ОКР с привлечением специализированных предприятий и соответствующее финансирование работ, например в рамках Государственной программы по ТВЧ. Одновременно необходимо развивать исследования по созданию новой технологии изготовления многослойных лазерных экранов путем применения металлоорганических соединений и молекулярных пучков [11]. Разработка новой технологии должна значительно улучшить излучательные характеристики ЛЭЛТ и повысить полный КПД проектора по световому потоку до нескольких процентов.

## Литература

1. Raue R., Vink A. T., Weller T. Phosphor screens in cathodray tubes for projection television.— Philips Tech. Rev., Nov. 1989, 44, N 11/12, p. 335—347.
2. Vriens L., Clarke J. A., Spruit J. M. Interference filters in projection television tubes.— Philips Tech. Rev., 1989, 44, p. 201—210.
3. Clarke J. A., Spruit J. M., Vriens L. Optical aspects of the interference filter projection CRT.— SID 88 DIGEST, 1988, p. 218—221.
4. Насибов А. С., Козловский В. И., Папуша В. В. Исследование характеристик ЭЛТ с лазерным экраном.— Радиотехника и электроника, 1973, 18, № 10, с. 2151—2157.
5. Packard J. R., Tait W. C., Dierssen G. H. Two-dimensionally scannable electron-beam-pumped laser.— Appl. Phys. Lett., 1971, 19, N 9, p. 338—340.
6. Отпаянный сканирующий полупроводниковый лазер, возбуждаемый электронным пучком / Г. С. Котовщиков, В. П. Корнев, Н. П. Ланцов и др. Квантовая электроника, 1974, № 2.
7. Квантоскоп — лазерный ЭЛП для проекции на большой экран / Г. А. Ильешенко, В. Н. Кацап, Е. У. Корницкий и др. Электронная промышленность, 1977, № 11, с. 44.
8. Козловский В. И., Насибов А. С., Скасырский Я. К. Использование точечного катода LaBc в лазерной ЭЛТ.— Квантовая электроника, 1983, 10, № 8, с. 1699—1700.
9. Nasibov A. Laser cathode-ray tubes and their applications.— SPIE, 1988, 893, p. 200—202.
10. Насибов А. С. Лазерное телевидение.— Препринт ФИАН, 1987, № 27.
11. Bhargava R. N. Optoelectronic devices from wide-band-gap II—VI semiconductors. Growth and optical properties of wide-gap II—VI low-dimensional semiconductors.— Plenum Publishing Corp., 1989.

УДК [778.53:534.83]001.57

## Моделирование виброакустических процессов в киноаппаратуре при решении задач виброакустической диагностики

Э. Л. ВИНОГРАДОВА, М. Ю. ЛИБЕРМАН (Всесоюзный научно-исследовательский кинофотоинститут)

В соответствии с требованиями кинооператоров при разработке современных киносъёмочных аппаратов (КСА) должно обеспечиваться сочетание высокого качества получаемого киноизображения (за счет высокой точности транспортирования киноплёнки и минимальных смещений объектива относительно фильмового канала) с большой надёжностью работы механизма аппарата, а также с низким уровнем акустического шума и небольшой массой КСА. Создание такого аппарата на базе отечественной технологии — весьма сложная задача, для успешного решения которой необходимо исходя из результатов расчета кинотехнических и виброакустических характеристик КСА (основанного на моделировании кинотехнических и виброакустических процессов в аппарате) выявить основные источники вибрации и шума в КСА и выбрать наиболее удачную конструктивную схему аппарата и наиболее эффективные шумозащитные элементы. Важным этапом разработки и совершенствования КСА является испытание опытных образцов, в ходе этих испытаний можно, используя результаты моделирования виброакустических процессов в механизме аппарата, выбрать диагностические признаки, позволяющие оценить техническое состояние механизма (выявить погрешности конструктивной схемы) и прогнозировать надёжность работы КСА (стабильность кинотехнических и виброакустических характеристик), выявить узлы механизма с низкой надёжностью, а также обнаружить дефекты изготовления и сборки аппарата. Таким образом, моделирование виброакустических процессов в киноаппаратуре (КСА и кинопроекторных аппаратах, при разработке которых необходимо решать аналогичные задачи) является актуальной и важной задачей при проектировании и совершенствовании аппаратов, а также при разработке методик виброакустической диагностики их механизмов.

При работе механизма киноаппарата основным кинотехническим процессом является процесс прерывистого транспортирования киноплёнки. Этот процесс сопровождается соударениями зуба рейфера (или скачкового барабана в кинопроекторах) с межперфорационными перемычками киноплёнки (МПК) в момент контакта зуба с перемычкой, т. е. при внезапном приложении нагрузки к МПК. Следовательно, при транспортировании киноплёнки в механизме аппарата образуется последовательность коротких ударных импульсов, амплитуда  $F_y$  и длительность которых вычисляются в соответствии с теорией удара, расчетные выражения приведены в работах [1, 2].

Амплитуда  $F_y$  импульсов зависит от скорости и ускорения зуба рейфера в момент его контакта с МПК и от силы трения в фильмовом канале. Ударные импульсы возбуждают изгибные колебания петель киноплёнки преимущественно на их собственных частотах и вибрирующие петли киноплёнки излучают звуковые волны (воздушный шум), причем расчеты и измерения показывают, что в области средних и высоких частот вибрирующие петли киноплёнки являются основным источником шума в механизме аппарата [1]. Колебательная энергия, возбуждающаяся при работе механизма КСА (при транспортировании киноплёнки), распределяется между петлями киноплёнки и элементами механизма. Передающаяся на плату механизма колебательная энергия трансформируется в энергию излучаемых вибрирующей платой звуковых волн, согласно результатам расчетов и измерений [2] плата является основным источником шума механизма в области низких частот.

В соответствии с разработанной моделью возбуждения вибраций в механизме аппарата [2, 3] возникающие при соударениях зуба рейфера с МПК ударные импульсы  $F_y$  распространяются по звеньям рейферного механизма и при прохождении импульсов через шарнирные соединения звеньев происходят соударения звеньев, причем интенсивность соударений зависит от амплитуды ударного импульса и от зазора в шарнирном соединении. Амплитуда ударного импульса, передающегося на вал рейферного механизма, вычисляется согласно выражению [3]

$$(F_y)_{nc} = F_y(k_v^{nc}) \times \frac{[(m_{r2})_1 \Delta_{r1} (m_{r2})_2 \Delta_{r2} \dots (m_{r2})_{nc} (\Delta_{r1})_{nc}]^{1/2}}{\tau_1 \tau_2 \dots \tau_{nc}}, \quad (1)$$

где  $k_v$  — эмпирический коэффициент, зависящий от частоты киносъёмки  $v$  (при  $v=24$  кадр/с  $k_v=2$ , при  $v=16-36$  кадр/с  $k_v=1,4-3,2$ );  $(m_{r2})_i$  — масса взаимодействия  $i$ -го и  $(i+1)$ -го звеньев рейферного механизма,  $i=1, 2, \dots, n_c$ ;  $n_c$  — число шарнирных соединений звеньев в механизме,  $\Delta_{ri}$  — зазор в шарнирном соединении  $i$ -го и  $(i+1)$ -го звеньев;  $\tau_1, \tau_2, \dots, \tau_{nc}$  — длительности ударных импульсов, возникающих при соударениях в соединениях звеньев.

При входе зуба контррейфера в перфорацию обычно происходит и соударение зуба с МПК (с нижней кромкой перемычки) вследствие неточного совпадения шага рейфера с шагом кадра.

Возникающий при этом соударении ударный импульс передается через звенья цепи контргрейфера (а затем цепи грейфера) на вал грейферного механизма, амплитуда  $(F'_y)_{nc}$  этого импульса вычисляется так же, как амплитуда  $(F_y)_{nc}$  по формуле, аналогичной формуле (1).

Кроме того, на вал грейферного механизма передаются ударные импульсы с зубчатой или зубчато-ременной передачи, с помощью которой передается вращение с вала приводного электродвигателя на вал механизма. Соударения в передаче обусловлены преимущественно наличием ошибок основного шага зубчатого ремня и зубчатых колес  $\Delta p$ , приводящих к появлению отличной от нуля нормальной составляющей относительной (разностной) скорости зубьев  $\Delta v_{3n}$  перед их входом в зацепление. Амплитуда  $F_{3n}$  ударных импульсов пропорциональна ошибке шага  $\Delta p$  [3]. Энергия ударных импульсов, возникающих при соударениях в грейферном механизме и в зубчато-ременной передаче, суммируется (так как импульсы статистически независимы), при этом на вал грейфера действует сила  $F_{r2} =$

$$= \sqrt{(F_y)_{nc}^2 + (F'_y)_{nc}^2 + F_{3n}^2}.$$

С вала грейфера ударный импульс с амплитудой  $F_{r2}$  передается на подшипниковый узел, а с подшипникового узла — на плату механизма. Вследствие соударений в подшипниковом узле (между внутренним кольцом и телами качения в подшипниках качения или между внутренним и внешним кольцами в подшипниках скольжения) возникают ударные импульсы, амплитуда которых  $F_n$ , согласно [2], пропорциональна зазору в подшипнике  $\Delta_n$  и  $\sqrt{F_p}$  ( $F_p$  — радиальная сила, действующая на вал;  $F_p = \sqrt{F_{r2}^2 + F_{rp}^2}$ , где  $F_{rp}$  — реакция в опоре, вычисляемая методом кинестатики). Последовательность коротких ударных импульсов с амплитудой  $F_n$  и длительностью  $\tau_n$  возбуждает изгибные колебания платы механизма преимущественно на ее собственных частотах  $\omega_n$ , т. е. колебательная энергия, передающаяся на плату, распределяется между модами ее собственных колебаний), формула для вычисления амплитуды виброскорости при изгибных колебаниях платы приведена в [2].

В современных аппаратах с целью повышения точности транспортирования киноплёнки обычно используются механизмы с рабочим звеном, выполненным в виде грейферной вилки (двухсторонние грейферные механизмы). В этом случае при транспортировании киноплёнки происходят два соударения зубьев грейферной вилки с МПК (амплитуда ударного импульса, возбуждающего изгибные колебания киноплёнки,  $F_{y2} = \sqrt{F_{y1}^2 + F_{y2}^2} \simeq F_{y1} \sqrt{2}$ , где  $F_{y1}$ ,  $F_{y2}$  — амплитуды ударных импульсов, возникающих при соударениях зубьев вилки с МПК). Кроме того, вал грейфера в этом случае закрепляется в двух подшипниковых узлах, поэтому амплитуда ударного импульса, возбуждающего изгибные колебания платы механизма,  $F_{n2} \simeq F_n \sqrt{2}$ . Таким образом, в соответствии с принятой моделью возбуждения вибраций в механизме КСА при использовании

в аппарате механизма с грейферной вилкой вследствие дополнительных (по сравнению с односторонним механизмом) соударений в механизме КСА могут возрасти уровни шума, излучаемого механизмом, и уровни виброскорости на плате механизма.

Из принятой модели возбуждения вибраций следует, что амплитуды изгибных колебаний платы зависят от интенсивности соударений во всех кинематических парах механизма КСА. Спектр последовательности коротких ударных импульсов, возбуждающих изгибные колебания платы механизма, определяется с помощью известного выражения [2]

$$F_c(\omega_i) = \frac{4}{\pi} F_n \left( \frac{\tau_n}{T} \right) \frac{\cos(\omega_i \tau_n / 2)}{[1 - (\omega_i \tau_n / \pi)^2]}, \quad (2)$$

где  $T$  — период следования импульсов,  $T = 1/\nu$ . Из формул (1) и (2) следует, что спектр вибраций платы механизма можно представить в виде:

$$v_{пл}(\omega_i) = \Phi(\Delta_{ri}, \Delta_n) \varphi(\omega_i), \quad (3)$$

где  $\Phi(\Delta_{ri}, \Delta_n)$ ,  $\varphi(\omega_i)$  — составляющие, зависящие соответственно от зазоров  $\Delta_{ri}$ ,  $\Delta_n$  в кинематических парах механизма и от частоты колебаний. Таким образом, рассмотренная выше модель возбуждения вибраций в механизме КСА позволяет установить зависимость между амплитудами виброскорости  $v_{пл}(\omega_i)$  на плате механизма и зазорами во всех кинематических парах. В то же время увеличение зазоров в кинематических парах механизма приводит к искажению траектории движения звеньев механизма и зуба грейфера (вследствие увеличения свободного перемещения звеньев и зуба грейфера [4]), при этом снижается точность транспортирования киноплёнки. Используя результаты расчетов по формуле (3), а также измерений вибрационных характеристик механизма и неустойчивости изображения при различных зазорах в кинематических парах, можно определить значение амплитуды виброскорости  $[v_{пл}(\omega_i)]_m$ , соответствующее предельным зазорам, при которых искажения траектории движения зуба грейфера не приводят к превышению допустимых значений точности транспортирования киноплёнки (неустойчивости изображения). Таким образом, зависимость (3) можно использовать при диагностировании неустойчивости изображения (обусловленной искажением траектории движения зуба грейфера). Тогда измерение спектра вибраций механизма позволит диагностировать несоответствие зазоров в кинематических парах изготовленного механизма требованиям конструкторской документации.

Важную роль играет диагностирование состояния механизма киноаппарата, а также прогнозирование надежности и ресурса его работы. Изменение технического состояния аппарата определяется в первую очередь процессом износа трущихся поверхностей в соединениях звеньев механизма. Этот процесс приводит к увеличению зазоров в соединениях и повышению уровней виброскорости на плате механизма. Следовательно,



измерение значений уровней виброскорости на плате механизма через определенные промежутки времени и сопоставление результатов измерений с техническим состоянием механизма, определяемым зазорами в соединениях, позволит установить зависимость уровней виброскорости от технического состояния механизма. Используя результаты этих измерений и результаты измерений скорости износа поверхностей в соединениях звеньев, можно, измерив скорость изменения уровней виброскорости на плате механизма, прогнозировать остаточный ресурс надежной работы аппарата. Для того чтобы выделить кинематическую пару с максимальным зазором в соединении звеньев (т. е. для выделения узла с минимальной надежностью, обусловленной максимальным износом соединения), можно воспользоваться методом стробирования (временной селекции) виброакустического сигнала [5]. Поскольку между ударными импульсами, возникающими при соударениях в различных кинематических парах механизма, имеется сдвиг фаз, то стробированием сигнала можно выделить импульс от любой кинематической пары, а затем выявить кинематическую пару с максимальной интенсивностью соударений (наибольшей амплитудой ударного импульса), т. е. пару с максимальным зазором в соединении (так как, согласно формуле (1), амплитуда ударного импульса пропорциональна зазору в соединении).

Износ соединений звеньев приводит также к увеличению дисбаланса (неуравновешенности) вращающихся элементов механизма (грейфера и обтюлятора) вследствие искажения траектории их движения при увеличении зазоров в кинематических парах. Характерным признаком при диагностировании увеличенного (по сравнению с допустимым значением) дисбаланса является повышение уровня дискретных составляющих в спектре вибрации платы механизма (т. е. составляющих на частоте  $\omega_0$  вращения кривошипа или вала обтюлятора и ее гармониках  $j\omega_0$ , где  $j=1, 2, \dots$ ), поскольку дисбаланс приводит к появлению неуравновешенной силы  $F_d = m_r \varepsilon (j\omega_0)^2$  ( $m_r$  — масса вращающегося механизма,  $\varepsilon$  — смещение центра инерции механизма относительно оси вала грейфера или обтюлятора), возбуждающего изгибные колебания платы на частотах  $j\omega_0$ . В соответствии с изложенным виброакустическую диагностику можно использовать при балансировке механизма аппарата во время сборки, при этом минимальные уровни (или амплитуды) дискретных составляющих спектра вибрации платы на частотах  $j\omega_0$  являются диагностическим признаком механизма с минимальным остаточным дисбалансом.

Существенное влияние на работу механизма КСА и его виброакустические характеристики оказывает зубчато-ременная передача. Погрешности изготовления и монтажа элементов зубчато-ременной передачи (ошибки основного шага зубчатого ремня и зубчатых колес, перекос осей, отклонения от соосности валов) могут привести к снижению точности транспортирования киноплёнки (поскольку при смещении вала грейфера-

ного механизма изменяется траектория движения зуба грейфера), а также к повышению уровней вибрации и шума механизма КСА (вследствие повышения интенсивности соударений в зубчато-ременной передаче). Диагностический признак этих дефектов зубчато-ременной передачи — увеличение уровней дискретных составляющих (в спектре вибрации платы механизма) на частоте вращения зубчатых колес и ремня, на зубцовой частоте, а также на их гармониках [5, 6]. На виброакустические характеристики механизма влияет также жесткость зубчатого ремня. При увеличении жесткости ремня (вследствие использования материала с более высоким модулем упругости  $E_p$ ) возрастают амплитуды  $F_{зп}$  ударных импульсов, возникающих при соударениях в зубчато-ременной передаче, поскольку амплитуда  $F_{зп}$  пропорциональна  $\sqrt{E_p}$  [3]. Следовательно, используя модель возбуждения вибраций в зубчато-ременной передаче, можно диагностировать повышенную жесткость ремня во время сборки аппарата, диагностическим признаком является увеличение амплитуд виброскорости на собственных частотах платы механизма, а также увеличение амплитуд спектральных составляющих (в спектре вибрации платы) на зубцовой частоте и ее гармониках [5, 6]. Для выделения этих дискретных составляющих из шумового фона обычно используются статистические методы обработки виброакустических сигналов [5, 7].

Из рассмотренной выше модели возбуждения вибраций в механизме аппарата следует, что виброакустические характеристики механизма зависят от силы трения  $F_{тр}$  в фильмовом канале. При увеличении силы трения увеличивается «эффективная» масса прерывисто перемещаемого участка киноплёнки [2, 3]:  $(m_{кп})_{эф} = m_{кп} + (m_{кп}a_r + F_{тр})^2 \times (K_s v_r^2)^{-1}$ , где  $m_{кп}$  — масса прерывисто перемещаемого участка киноплёнки;  $v_r$ ,  $a_r$  — скорость и ускорение зуба грейфера в момент его контакта с МПК;  $K_s$  — жесткость МПК). Вследствие увеличения массы  $(m_{кп})_{эф}$  возрастает амплитуда ударного импульса, возникающего при соударении зуба грейфера с МПК, это приводит к повышению уровней шума, излучаемого петлями киноплёнки, и уровней виброскорости на плате механизма [2, 3]. Таким образом, увеличение силы трения в фильмовом канале (по сравнению с номинальным значением) можно диагностировать благодаря повышению уровней шума, излучаемого петлями киноплёнки. Увеличение силы трения в фильмовом канале возможно либо при увеличении усилия прижима киноплёнки к салазкам фильмового канала (в этом случае необходима соответствующая регулировка при сборке аппарата), либо при повышенных (по сравнению с нормативными) значениях коэффициента трения киноплёнки.

В большинстве современных КСА используются прямолинейно-криволинейные фильмовые каналы. В этом случае на криволинейном (изогнутом) участке фильмового канала сила трения направлена под углом к поверхности киноплёнки (причем направление силы трения на этом участ-

ке фильмового канала меняется от точки к точке), поэтому сила трения возбуждает изгибные колебания изогнутого участка киноплёнки преимущественно на его собственных частотах (поскольку можно считать, что колебания киноплёнки на криволинейном участке канала возбуждаются короткими ударными импульсами). Расчёты и измерения, проведенные в МКБК, показали, что уровни шума механизма могут возрасти в области средних и высоких частот на 6—10 дБ. Следовательно, повышенные уровни шума механизма аппарата в области средних и высоких частот являются диагностическим признаком увеличения силы трения в фильмовом канале.

При транспортировании киноплёнки зубчатым барабаном МПК выгибается зубом барабана, а при сходе МПК с зуба накопленная ею потенциальная энергия трансформируется в кинетическую (колебательную) энергию. Колеблущаяся на собственных частотах МПК может излучать интенсивный высокочастотный шум (увеличение силы трения на ободе барабана и на профиле зуба может привести к более сильному выгибанию МПК, при этом повысятся уровни излучаемого перемычкой шума); отсюда следует, что выбором параметров зубчатого барабана (материала, профиля зуба, класса обработки поверхностей) необходимо обеспечить минимальное выгибание МПК при транспортировании киноплёнки. Таким образом, методы виброакустической диагностики могут быть использованы для выявления конструктивных погрешностей при совершенствовании конструкции аппарата (с целью улучшения его кинотехнических и виброакустических характеристик).

В соответствии с рассмотренными моделями виброакустических процессов в механизме КСА виброакустический сигнал (последовательность коротких ударных импульсов), формирующийся при работе аппарата, имеет широкополосный спектр (формула (2)) в виде косинусоиды. При наличии различных дефектов в лентопротяжном механизме, в зубчато-ременной передаче, в электродвигателе в спектре появляются дискретные составляющие [6] (т. е. спектр становится модулированным), выявление этих составляющих специальной обработкой виброакустического сигнала [6] позволяет диагностировать наличие соответствующего дефекта.

Рассмотренные методы виброакустической диагностики КСА аналогичным образом могут быть применены для оценки технического состояния, прогнозирования надёжности работы и выявления дефектов механизма кинопроекторных аппаратов. При этом можно использовать модель возбуждения ударных импульсов в мальтийском механизме, рассмотренную в работе [8].

## Выводы

1. При совершенствовании киноаппаратуры важной задачей является повышение информативности испытаний опытных образцов аппаратов (согласно [9], в настоящее время информативность испытаний недостаточна). На этом этапе разработки аппарата важно оценить надёжность и долговечность узлов механизма, выявить наименее надёжные узлы и детали аппарата.

2. Анализ моделей виброакустических процессов в механизме аппарата показывает, что виброакустические характеристики КСА зависят от зазоров в кинематических парах механизма, от силы трения в фильмовом канале, от дисбаланса (неуравновешенности) вращающихся элементов механизма. Основываясь на этих моделях, можно использовать методы виброакустической диагностики для оценки технического состояния механизма аппарата и прогнозирования надёжности узлов механизма, выявления неустойчивости изображения (обусловленной снижением точности транспортирования киноплёнки при увеличении зазоров в кинематических парах). Кроме того, моделирование виброакустических процессов в механизме обеспечивает возможность выбора наиболее информативных диагностических признаков различных дефектов в его узлах и деталях.

## Литература

1. Виноградова Э. Л., Голубева Г. И., Либерман М. Ю. Расчёт уровней акустического шума, излучаемого киноплёнкой при работе киносъёмочных и кинопроекторных аппаратов. — Техника кино и телевидения, 1986, № 11, с. 7—11.
2. Виноградова Э. Л., Либерман М. Ю., Скрипкин В. В. Метод расчёта уровня структурного шума, излучаемого киносъёмочным аппаратом. — Техника кино и телевидения, 1989, № 4, с. 3—9.
3. Либерман М. Ю. Разработка метода расчёта акустических характеристик киносъёмочных аппаратов с пониженным уровнем шума. Дис. на соиск. учен. степени канд. техн. наук. — М.: НИКФИ, 1990.
4. Гребенников О. Ф. Киносъёмочная аппаратура. — Л.: Машиностроение, 1971.
5. Генкин М. Д., Соколова А. Г. Виброакустическая диагностика машин и механизмов. — М.: Машиностроение, 1987.
6. Либерман М. Ю. Об использовании методов виброакустической диагностики в кинотехнике. — Труды НИКФИ, 1986, вып. 126, с. 97—114.
7. Шевьев Ю. П., Смирнов Н. А., Лебедев А. Б. Применение корреляционного метода виброакустической диагностики в киноаппаратуре. — Техника кино и телевидения, 1990, № 1, с. 21—24.
8. Вахитов Я. Ш., Шевьев Ю. П. Вибрации и шум киноаппаратуры. — Л.: изд. ЛИКИ, 1988.
9. Барсуков А. П. Киносъёмочная техника: стадия испытаний. — Техника кино и телевидения, 1989, № 5, с. 38—44.



УДК 621.391.837.4:621.397.13

## Сравнение некоторых методов подавления шумов в сигналах телевизионного изображения

Д. С. ОРАЗАЛИНОВ (Московский институт связи)

В ТВ системе действуют различные источники помех, которые искажают изображение и вносят в него флуктуирующую зернообразную структуру. Вызываются они главным образом апертурными и нелинейными искажениями возникающими при процессах преобразования оптического изображения в ТВ сигнал, применением киноплёнки и видеозаписи, многократной перезаписи, различными искажениями в каналах связи, демодуляции в ТВ приемнике.

Шум суммируется с полезным сигналом на различных этапах передачи от студии до приемника. Влияние различных источников флуктуационных шумов, до недавнего времени в телевидении могло быть снижено только в датчике сигнала, а в усилительных трактах телевизионных систем применялся ряд мер для уменьшения зашумленности ТВ сигнала и снижения заметности помех в изображении. В частности, низкочастотные помехи уменьшались с помощью фиксирующих цепей, а флуктуационные помехи — с помощью рационального конструирования входных каскадов тракта, противозумовой коррекции. Известно, что при использовании простой противозумовой коррекции, размах телевизионного сигнала  $V_c$  и взвешенное действующее значение шумов на выходе усилителя  $V_{ш.у.}$  принимает вид:

$$V_c = V_{с.вх.} K_o = I_c R_n K_o;$$

$$V_{ш.у.} = \left[ \int_{f_n}^{f_b} (S_{ш.н.} + S_{ш.к.}) y_{взв.}(f) df \right]^{1/2},$$

где  $V_{с.вх.}$  — размах сигнала на входе усилителя;  $R_n$  — сопротивление нагрузки электронно-лучевой трубки;  $K_o$  — коэффициент передачи усилителя на средних частотах полосы пропускания;  $S_{ш.н.}(f)$ ,  $S_{ш.к.}(f)$  — спектральные плотности мощности шумов нагрузки и усилительных каскадов на выходе усилителя;  $I_c$  — размах тока сигнала передающей трубки;  $y_{взв.}(f) = 1 / (1 + \omega^2 \tau_{взв.}^2)$  — весовая функция помехи, учитывающая визуальную заметность различных составляющих помех в изображении;  $\tau_{взв.}$  — постоянная времени весовой функции.

С учетом этого, спектральная плотность мощности шумов нагрузки на выходе усилителя определяется как  $S_{ш.н.}(f) = 4kTR_n K_o^2$ , а спектральная плотность мощности шумов усилительных каскадов  $S_{ш.к.}(f) = 4kTR_{ш.к.} K_o^2 (1 + \omega^2 R_n^2 C_n^2)$ . Первая из них равномерная, и не зависит от частоты («белый шум»), а вторая пропорциональна квадрату частоты и определяется формой амплитудно-частотной характеристики корректирующих каскадов  $y_k^2(f) = 1 + \omega^2 R_n^2 C_n^2$  («треугольный шум») [1, 2]. Таким образом, составляющие шума на выходе усилителя имеют разное спектральное распределение, и при

коррекции частотных искажений входной цепи размах сигнала значительно уменьшается, вследствие высокого значения  $R_n C_n$ , т. е. происходит ослабление сигнала в корректоре частотной характеристики входной цепи.

Следует также иметь в виду влияние апертурного корректора на увеличение шумов. Влияние апертурного корректора практически сказывается на «треугольном шуме», и увеличивает его высокочастотные составляющие. В связи с этим, спектральная плотность мощности шумов видеотракта, с учетом горизонтальной апертурной коррекции, может быть представлена в виде:

$$S'_{ш.к.}(f) = 4kTR_{ш.к.} K_o^2 (1 + \omega^2 R_n^2 C_n^2) e^{-2b^2 \omega^2},$$

где  $b$  — величина параметра, полученная при аппроксимации апертурной характеристики функцией Гаусса.

Величина параметра  $b$  зависит от характеристик оптической системы, типа передающей трубки и от местоположения структуры изображения по растру [4].

Апертурные искажения действуют и в вертикальном направлении по растру, а их величина может даже быть выше, чем в горизонтальном направлении. Отсюда, соответственно, происходит уменьшение амплитуды сигнала резких вертикальных переходов и мелких, в вертикальном направлении, деталей изображений. В результате апертурной коррекции, из-за перераспределения энергии сигнала по частотному диапазону происходит увеличение относительной доли энергии составляющих сигнала для которых характерно более низкое отношение сигнал / взвешенная помеха.

Таким образом, при различных коррекциях ТВ сигнала в процессе его формирования ухудшается отношение сигнал / взвешенная помеха. Поэтому в усилительных трактах ТВ центра применяются шумоподавители, основанные на использовании фильтрации ТВ сигнала с помощью разнообразных фильтров. С появлением цифровых средств обработки сигналов, стало возможным уменьшение заметности шума в изображении.

Интерес к устройствам шумоподавления во многом связан с созданием работающих в реальном времени цифровых линий задержки ТВ сигналов на несколько строк, а также, и на несколько кадров, что позволило производить как пространственную обработку видеосигнала, так и временную.

Важно отметить, что шум может быть совсем некоррелированным и, в то же время, его заметность непосредственно связана с изображением. В связи с этим, можно выделить два типа методов подавления заметности шумов в видеосигналах. К первому типу относятся все виды нелинейной



обработки. Примером могут служить усиление, зависящее от уровня видеосигнала; фильтрация, зависящая от частоты сигнала; ограничение или пороговая обработка. Этот метод обработки увеличивает отношение сигнал/взвешенная помеха при некоторой потере или искажении видеoinформации и требует четкого выполнения в техническом плане. Пороговая обработка обычно осуществляется в высокочастотной части спектра видеосигнала, которая выделяется с помощью фильтра. Высокочастотный сигнал подвергается амплитудному ограничению, которое подавляет шумы, расположенные около центральной оси, после чего вновь объединяется с необработанной низкочастотной составляющей. Эффективность пороговой обработки видеосигнала, как метода подавления шумов, обусловлена, в частности, статистическим распределением энергии видеосигнала по спектру. В низкочастотной части этого спектра сосредоточено больше энергии видеосигнала, чем в высокочастотной (в случае «треугольного шума»), и поэтому высокочастотные шумы будут подавляться при минимальном изменении полной энергии сигнала. Из сказанного выше следует, что пороговая обработка немного искажает ВЧ составляющую видеосигнала, но эти искажения не столько заметны для глаза при определенных пороговых уровнях обработки. Наилучшим применением метода пороговой обработки является его использование в совокупности с другими методами уменьшения уровня шумов видеосигнала [5, 8, 9].

Особый интерес представляет второй тип методов подавления шума в видеосигнале. Это метод усреднения сигнала, в сущности являющийся особой формой частотной фильтрации [5—8].

Как уже отмечалось выше, видеосигнал коррелирован как по времени, так и в пространстве, что позволяет усиливать отношение сигнал/взвешенная помеха посредством их накопления и усреднения. Подавление шумов может осуществляться посредством усреднения телевизионного изображения по трем координатам развертки: горизонтальной (вдоль строки), вертикальной (от строки к строке) и от кадра к кадру. При разработке усредняющих схем важно иметь доступ к нескольким различным кадрам, строкам, элементам изображения.

Видеосигнал обычно содержит значительное количество избыточной информации, обеспечивая тем самым возможность использования этого свойства для улучшения качества изображения. Однако при усреднении видеосигнала основной проблемой является вопрос о том, как отделить избыточную информацию от новой. К настоящему времени разработаны схемы детекторов избыточности [11], которые позволяют строить шумоподавители изображения по методу усреднения.

Степень подавления шума, которую можно достичь с помощью усреднения, зависит от числа циклов усреднения сигнала, прошедших до момента срабатывания детектора избыточности. Следовательно, характеристики шумоподавителя будут в значительной степени зависеть от содержания изображения, от отношения сигнал шум входного

сигнала, а также от числа теряемых мелких деталей изображения. В процессе усреднения по горизонтали принимают участие элементы изображения, принадлежащие одной строке развертки. Усреднение по горизонтали, как оказалось, не столь эффективно. Несмотря на достигаемое некоторое уменьшение ВЧ шумов, оно также изменяет спектральные характеристики шума, смещая часть энергии шума из высокочастотной части в низкочастотную. Это связано с тем, что шумы рядом расположенных в строке элементов изображения не являются статистически независимыми. Можно выйти из положения усредняя те элементы строки, которые разделены значительными временными интервалами, но с экономической точки зрения это не эффективно и, к тому же, избыточность информации между этими элементами будет незначительна. В связи с этим усреднение по горизонтали не эффективно, и метод ВЧ пороговой обработки может составить ему достойную альтернативу.

Усреднение элементов изображения по вертикали осуществляется над элементами изображения, содержащимися в различных строках кадра. Если учесть, что простая противозумовая и апертурная коррекции сильно зашумляют телевизионное изображение по горизонтали и вертикали, необходимость подавления шумов этим методом очевидна. Усреднение по строкам увеличивает отношение сигнал / шум, но однако за счет некоторого ухудшения разрешающей способности по вертикали. В связи с этим, метод усреднения по вертикали используется в совокупности с адаптивными методами, подробно описанными в [8].

Существует также метод межкадрового усреднения. При межкадровом усреднении наряду с тем, что повышается отношение сигнал / взвешенная помеха, происходит «смаз» некоторых участков изображения, в которых содержатся движущиеся объекты. Детектор избыточности, о котором было сказано выше, управляет работой системы шумопонижения, изменяя коэффициент усреднения в зависимости от того, есть движение или его нет. Например, в [10] рассмотрен метод улучшения характеристик подавителей шума, использующих нелинейную рекурсивную временную фильтрацию путем введения оценки движения и его компенсации. Этот метод дает возможность подавить шум в движущихся областях не влияя на детали изображения. В [7] описан адаптивный рекурсивный фильтр первого порядка с задержкой на один кадр, управляемый детектором движения. В детекторе движения производится сравнение видеосигналов на входе и на выходе устройства кадровой памяти и в зависимости от этой разности выбирается соответствующий коэффициент фильтрации. Из сказанного выше видно, что такой недостаток как «смаз» изображения при его движении теоретически и технически устраним за счет проведения адаптивной обработки, в связи с чем можно сделать вывод, что межкадровое усреднение представляет собой наиболее эффективный метод борьбы с шумами в видеосигналах.

Система подавления шумов должна быть согласована с параметрами дискретизации ТВ изображе-

ния. В системах телевидения с увеличенным числом строк (по отношению к стандартной системе ТВ) резко увеличивается корреляция сигнала смежных по вертикали строк. Последняя увеличивает резервы противозумовой обработки по вертикали. Аналогичный вывод можно сделать по отношению к системам с увеличенным числом кадров. Здесь приоритетом будут обладать методы шумоподавления с усреднением соседних кадров. Следует также заметить, что из-за расширения полосы частот видеотракта весьма актуальной становится разработка и внедрение устройств шумоподавления в разрабатываемую аппаратуру для системы ТВЧ.

Последние достижения в цифровой телевизионной технологии обеспечивают практическую реализацию методов подавления шумов и их широкое применение. Разработка технологии изготовления недорогих запоминающих устройств на кадр и на строку изображения сделает цифровые системы подавления шумов экономически выгодными. Завершенная система подавления шумов, по-видимому, будет состоять из устройства пороговой обработки ВЧ шумов, а также вертикального и межкадрового усреднения.

## Литература

1. Брауде Г. В. Коррекция телевизионных и импульсных сигналов.— М.: Связь, 1967.
2. Телевидение: Учебник для вузов / Под ред. В. Е. Дзакони.— М.: Радио и связь, 1986.
3. Новаковский С. В. Стандартные системы цветного телевидения.— М.: Связь, 1976.
4. Безруков В. Н. Анализ характеристик предварительных ТВ усилителей.— «Техника кино и телевидения», 1981, № 6, с. 42—45.
5. Rossi J. P. Digital Techniques for Reducing Television Noise.— J. SMPTE, 1978, 87, N 3, p. 134—140.
6. Rogel P. Reduction of noise visibility on television pictures.— 10th International television symposium, Montreux, June 1977, G-4.
7. Mc Mann R., Kreinik S., Moore J. K. et al. A digital noise reducer for encoded NTSC signals.— J. SMPTE, Digital Video, 1977, March, p. 99—108.
8. Шерайзин С. М. Адаптивная коррекция и фильтрация телевизионного сигнала.— М.: Радио и связь, 1987.
9. Кривошеев М. И. Цифровое телевидение.— М.: ВЗЭИС, 1985.
10. Dubois E., Sabri S. Noise Reduction in Image Sequences Using Motion — Compensated Temporal Filtering, Transactions on communications, 1984, COM-32, № 7, p. 826—831.
11. Flannaghan B. A motion detector for television applications.— International Conference on Digital Processing and Signals in communications, 1985, Loughborough, USA.

РЕКЛАМА

## Химические сенсоры нового поколения для контроля технологических процессов и экологического мониторинга

РЕКЛАМА

Учеными Ленинградского университета разработаны уникальные химические сенсоры на основе халькогенидных стекол для определения ионов в промышленных электролитах и природных водах. Новые сенсоры превосходят все известные зарубежные и отечественные аналоги в 10—1000 раз по аналитическим характеристикам.

Для промышленного и экологического мониторинга и научных целей предлагаются халькогенидные стеклянные химические сенсоры для определения ионов:

$\text{Ag}^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Hg}^{2+}$ ,  $\text{Ti}^+$

а также кристаллические химические сенсоры на ионы

$\text{NH}_4^+$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{I}^-$ ,  $\text{CN}^-$ ,  $\text{CNS}^-$ ,  $\text{S}^{2-}$

Многие другие компоненты анализируемых растворов могут быть определены с помощью этих же сенсоров косвенными методами.

Долговременная стабильность, высокая чувствительность, надежность в эксплуатации, селективный отклик в присутствии мешающих ионов дают возможность достоверного определения количественного состава гальванических ванн (травления, меднения, никелирования, кадмирования, цинкования и др.), серебро- и галогенсодержащих технологических растворов в производстве кинофотоматериалов, промышленных сточных вод и т. д.

Применение химических сенсоров повышает надежность

контроля и позволяет оптимизировать производственный процесс, создает условия для его автоматизации, экономит реактивы и дорогостоящие расходные материалы, значительно упрощает проведение рутинных лабораторных анализов, способствует стабилизации экологической обстановки.

Желающие могут заказать разработку и приобрести методики применения химических сенсоров, получить практические рекомендации. В случае необходимости проводится обучение персонала высококвалифицированными специалистами.

Завершается разработка полного комплекта оборудования, приобрести который постоянные заказчики смогут на льготных условиях.

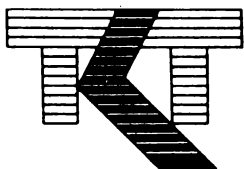
Производится восстановление и техническое обслуживание сенсорных элементов зарубежного производства для управляющих систем автоматических линий изготовления печатных плат (например, установка кислотного травления фирмы Hollmiller и др.).

Предлагаемые химические сенсоры и методики их применения используются на многих промышленных предприятиях и в настоящее время проходят метрологическую аттестацию.

Химические сенсоры и услуги реализуются за СКВ и рубли через Инновационный центр АН СССР в Ленинграде.

Адрес: 195427, Ленинград, а/я 133, Фонд Инновационных Проектов ЦЭНДИСИ  
АН СССР.

Телефон в Ленинграде: 218-28-35.



УДК 791.44:334.75 (47+57)

## Организационный центр сегодня — акционер завтра!

Все знают, что акционерное общество — это форма концентрации капитала, основная организационная форма капиталистического предприятия, которая объединяет индивидуальные капиталы путем выпуска и продажи акций. В СССР по форме акционерных обществ были созданы «Интурист» и Внешторгбанк СССР. Соответствовали ли эти формообразования по своему содержанию западным акционерным обществам? Трудно сказать. Акционерная деятельность предполагает как минимум наличие рынка и биржи. Тем не менее считалось, что и в нашей стране есть «держатели акций». И все-таки я ощутила некоторое недоумение, когда первый раз услышала о Всесоюзном акционерном обществе «АКВО», которое, как оказалось, официально зарегистрировано в 1989 году, а сегодня имеет уже в производственном обороте 10 млн. рублей.

И вот мы сидим в кабинете президента общества Владимира Васильевича Коваленко, который хорошо знаком нашим читателям как бывший главный инженер киностудий им. А. П. Довженко и им. М. Горького, экс-председатель Всесоюзной гильдии кинотехников. Владимир Васильевич предугадывает мой первый вопрос и сам начинает разговор:

— Предлагаю сразу внести ясность и определить сущность «АКВО». Как вы понимаете, никаких акций в нынешней экономической и хозяйственной ситуации в стране выпускать нельзя, да и возможности такой мы пока не имеем, так как не сложились еще основополагающие экономические структуры: рынок, биржа, нет также и соответствующих юридических гарантий. Получается, что сейчас в полной форме акционерное общество существовать и функционировать не может. Акция работает только в определенной структуре. В нашем же понимании «акция» — это очередной заем денег у населения, который в экономическом смысле для отдельных предприятий ничего, к сожалению, не решает. Не будем говорить об абстрактной промышленности — возьмем только кинотехническую, на которую, в основном, и нацелена деятельность нашего общества. На наших предприятиях надо менять все оборудование, всю технологию производства — для этого нужна только валюта, которой у нашего населения нет, и занять валюту мы у него не можем. Как выбраться из этого болота?



Я и небольшая группа моих единомышленников несколько лет тому назад решили прийти на пустое место и там, с нуля, начинать строить новую систему хозяйственных и экономических отношений, работая с разноплановыми предприятиями и производственными объединениями. Была создана генеральная дирекция из 15 человек, которые занимаются коммерческой деятельностью, связями с зарубежными партнерами, бухгалтерской работой, существует компьютерная группа, которая обеспечивает общество необходимой информацией... И вокруг этого управленческого центра выстроилась система производственных фирм — сейчас их уже 21. Если говорить образно — наша структура напоминает устойчивую пирамиду, в основе которой лежит действующее в данный момент советское законодательство, а фирмы и различные рабочие коллективы действуют в этой системе по принципу малых предприятий или обществ с ограниченной ответственностью.

— То есть, вы — некий руководящий центр, который объединяет фирмы-производители, выделяя им под проценты с их прибыли первоначаль-

ный капитал на постановку фильмов или какие-то технические разработки?

— Можно и так сказать. Но самое главное в том, что мы не нуждаемся в государственных дотациях. У нас уже сложился свой капитал, мы получаем прибыль и распоряжаться этими деньгами даем возможность самим производителям, которые получают свои проценты с прибыли.

Два года тому назад нашими официальными учредителями были ВПТО «Киноцентр», МГУ Жилсоцбанк, Московская кинокопировальная фабрика, хозрасчетная киностудия «Рапид» и парк Сокольники. Уставной фонд тогда составил 250 тысяч рублей. А настоящий капитал, который помог встать обществу на ноги, внес МГУ Жилсоцбанка — 500 тысяч рублей, с возвратом через год под 6 %. Мы вернули эти деньги, потому что сами начали зарабатывать.

— Каким образом вы начали зарабатывать, когда у вас, как вы сами же сказали, нет своей материально-технической базы и вы начали строить свою систему на пустом месте?

— Первое, что мы сделали, вложили деньги в создание кинотехники, в разработку операторского крана с системой дистанционного управления, операторскую тележку, проявочную машину и ветродуй. Договоры заключили с конверсируемыми фирмами и предприятиями, которые не относятся к системе кинопроизводства. Ветроуды мы заказали на мильевском КБ — специализированной вертолетной фирме. Она уже разработала техническую документацию. Операторский кран — хозрасчетному объединению при НИКФИ, работы ведут Тахтаров Б. В. и Меламед Ю. И.

Часть денег мы вложили в создание видеофильмов и игровых кинофильмов. Финансировали сборник мультфильмов. Кроме того, в состав «АКВО» уже вошли три кинопроизводящие фирмы игровых фильмов — киностудия «Рапид», кинотоварищество на Таганке и киностудия «Капкан», документальная студия «Континент», мультипликационная «Ренишане». Количество подобных кино- и видеофирм может быть каким угодно, причем совершенно не важно, кто их организует. Мы даем деньги под производство, даже если к нам приходит один режиссер, но с хорошей идеей.

Например, сейчас драматург из Ташкента И. Азисбаев снимает многосерийный документальный фильм о жизни мусульман, которых в СССР более 70 миллионов. Они живут сохраняя свои общины, свою веру. Единой съемочной группы как таковой не было. Более 20 съемочных групп работали во многих республиках. Монтажного материала получилось на 60 частей, а вся съемочная работа заняла 8 месяцев. Если бы такой фильм делали на ЦСДФ, то потребовалось бы как минимум года три. Мы надеемся, что этот фильм принесет прибыль в валюте, потому что сейчас внимание мировой общественности приковано к мусульманским странам. И безусловно, страны Ближнего Востока его купят.

— Значит, лента предназначена за рубеж?

— Может быть, в СССР ее и не удастся прокатать, так как у нас нет никаких связей с телевидением, которое привыкло к тому, что все фильмы им дают либо бесплатно, либо, наоборот, — еще и платят за их прокат. Что касается видеопроката — то сейчас его у нас практически нет, как нет и видеорынка.

— Владимир Васильевич, пока вы перечислили чисто посреднические функции «АКВО». Вы берете деньги у одних, чтобы выгодно их передать другим...

— Поймите, сперва надо нащупать созидательный механизм, которым надо научить пользоваться людей. Мы нащупываем выход из сложившейся системы «социалистических» производственных отношений. Первое, что мы хотим, — это отделить понятие «продукт» от эпитета «государственный». Вся наша экономическая система выстроена как рабская система эксплуатации творца-созидателя. Он никогда не видит продуктов своего труда и не участвует в их реализации. Он получает мизерную, мифическую зарплату, никак не соответствующую выработанной продукции. У нас же люди работают на конкретный конечный результат и получают свои деньги от реализации своего продукта.

Прежде чем стать акционерным обществом, мы перепробовали все экономические разрешенные в нашей стране формы — кооперативную, хозрасчетную... Но в существующей системе государственного законодательства их деятельность не эффективна. Вы же помните указ о запрещении заключения каких бы то ни было сделок государственных предприятий с кооперативами. А налоги, а цены, которые должны платить кооперативы за сырье? А бюрократические препоны? Нам до сих пор не понятно, какие формы производства могут и будут работать в нашей стране.

Очень важен и психологический фактор — население крайне настороженно, если не сказать враждебно, относится к кооперативам, да и вообще ко всякому частному предпринимательству. Закостенелое мировоззрение, на мой взгляд, самый страшный тормоз на пути перестройки.

Вот вы заговорили о посредничестве. Да, частично мы посредники, но мы еще и зарабатываем деньги для того, чтобы искусство могло существовать на некоей меценатской основе. Я не верю в хозрасчет в искусстве. Я не верю в коммерцию в кино. Настоящие произведения искусства всегда требуют больше затрат, чем приносят прибыли. Хотя есть и исключения...

— К какому хозяйственно-экономическому объединению вы себя относите — к государственному или независимому?

— Я бы сказал, что «АКВО» — это общественная форма выполнения государственных заказов. Мы работаем в интересах нашего государства, исправно платя налоги и соблюдая законодательство. Кстати, у фирмы «Сони» похожая структура. В ее состав входят масса фирм и филиалов, разбросанных по всему миру, и все они скоордини-



рованы и работают, в конечном счете, как единый организм в единой системе единого производства.

С другой стороны — как я уже говорил, мы сами распоряжаемся нашими деньгами и вкладываем их по своему усмотрению, предполагая определенного потребителя будущей продукции. Это то, что отличает нас от существующего государственного сектора. По сути дела, мы хотим выстроить альтернативную хозяйственную систему, которая бы включила в себя и государственные предприятия.

— Как складываются у вас отношения с кинопрокатом, который сейчас как бы разделился на две части — государственную и Всесоюзную ассоциацию работников киноvideопроката?

— Никак. Государственного проката сейчас практически нет. Остались управления прокатом в республиках при Министерстве культуры и всякие «независимые» местные конторы. Но положение с прокатом не изменилось, потому что кинотеатры остались полностью бесправными. Политику в прокате по-прежнему определяют чиновники из ведомств и министерств. Что касается Ассоциации киноvideопроката — там правят те же люди, которые взяли на себя смелость следить за нравственностью и моралью нашего зрителя. Это система сговора...

— А кинорынок? вы же должны как-то распространять свою продукцию в нашей стране?

— На кинорынок приезжают те же конторщики. Это видимость свободной торговли. Создавшаяся ситуация некой мафиозной структуры в прокате дает сегодня возможность не пропускать тот или иной фильм в определенные регионы страны. Директора же кинотеатров — люди, которые непосредственно работают со зрителем, в этой игре не участвуют.

Поэтому мы решили создавать свой рынок и свою сеть проката. Мы уже имеем филиалы в Нижнем Вартовске, Харькове, Киеве, Одессе, представительство в Лондоне, в Белграде, в Дюссельдорфе... Сами будем выходить непосредственно на кинотеатры, может быть, брать их в аренду и помогать им создавать свою материально-техническую базу, закупать новое оборудование, проводить ремонт помещения... Мы заинтересованы в том, чтобы наши филиалы были в отдаленных районах страны, так как там люди нуждаются в хороших фильмах и охотно будут платить деньги и за услуги, и за культурные мероприятия. У нас же огромная, совершенно не освоенная в культурном смысле страна! 200 километров от Москвы — и человеку некуда себя деть в свободное время. Мы же нашей неразумной культурной политикой добились, что жить относительно хорошо и весело можно только в столичных городах.

Есть и еще аспект — нам выгоднее торговать копиями в розницу и продавать их непосредственно кинотеатрам. Нам не нужен посредник в виде чиновника, который оптом покупает «пакет» на кинорынке.

— Но независимые киностудии могут сами продавать свои фильмы в розницу, без помощи «АКВО». Первыми были объединение «Лады» и скандальная лента «Воры в законе», копию которой продавали за 30 тысяч рублей?

— Согласен, многие киностудии уже пошли по следам «Лады», но это ни в коей мере не отменяет возможности существования нашего прокатного механизма. Чем больше возникает действенных, жизнеспособных экономических структур — тем лучше. Причем «АКВО» производит фильмы, имея в виду конкретного потребителя. Я никогда не начну что-то производить, не имея соглашения о том, что этот продукт нужен покупателю. Мы слишком долго умалчивали об этом элементарном законе рынка. Теперь к нему надо привыкать.

Для того чтобы выгодно продать фильм, надо создать своего зрителя, как всегда делали на Западе. Необходимо использовать прессу, рекламу, телевидение, радио, нужна презентация на фестивале, премьерное шоу в каком-нибудь регионе страны или городе. Только потом можно сформировать тираж под конкретные договоры. Эту большую деятельность должны осуществлять творческие работники, непосредственным создателям фильма ее просто не поднять. Именно поэтому необходим посредник и система рекламы.

Вспомните историю проката фильма С. Соловьева «Черная роза — эмблема печали, красная роза — эмблема любви». Была проведена колоссальная работа для того, чтобы возбудить интерес у самой широкой публики. Мы специально изучали опыт этого проката. Первыми копии фильма начали покупать производственные объединения для своих клубов и дворцов культуры. Режиссер открыто заявил, что фильм не пойдет в государственный прокат, а копии будут продаваться в розницу. Поднялся ажиотаж, и на очень выгодных условиях фильм вынуждены были купить самые крупные столичные кинотеатры, потому что его все равно смотрели без их участия в профсоюзных сетях. Так что науку проката нам еще предстоит постигнуть.

Сейчас у нас уже есть своя прокатная фирма в Харькове, и в самое ближайшее время, надеюсь, появится еще ряд фирм в разных городах страны.

— Как строится ваша работа с зарубежными партнерами и какие есть планы в этом направлении?

— Я считаю, что мы здесь тоже нашли свой подход. Мы отвергли опыт совместных предприятий, который себя не оправдал. Из тех тысяч совместных предприятий, которые открылись за последние годы, работают единицы. Большая их часть занята отмыванием денег, многие существуют, но ничего не производят. И все потому, что серьезным фирмам путь в нашу страну был изначально закрыт. Приехали сюда мелкие предприниматели с мизерными капиталами, которые рассчитывали на то, что любой продукт в СССР будет нарасхват. Надо сказать, что они не прогадали, но нашей промышленности от этого толку мало.

Мы разделили функции в совместной работе с

зарубежными партнерами. Мы прекрасно понимаем, что рынок сбыта должен быть их, материалы, элементная база, дизайн, технологическая культура — все это должно быть импортного производства, и никуда от этого не уйти, если говорить о настоящем производстве. Со своей стороны мы можем обеспечить дешевую рабочую силу, свой «ноу-хау» — квалифицированные специалисты у нас есть, — и часть материальной базы. По этой структуре будет работать наша прокатная фирма «Кинотехсервис», которая для своей успешной работы будет оборудована Аррифлексами БЛ-4, Бэ-таками, монтажным устройством для видео и переводом с видео на киноплёнку и наоборот, различными вспомогательными операторскими устройствами и оптической продукцией. Это все, что касается импортной техники. Но мы ни в коей мере не отказываемся от отечественных разработок, которые пылятся в КБ, и от отечественной кинотехники, которая порой мертвым грузом лежит на отечественных киностудиях. Такая прокатная фирма сможет оказывать все услуги, связанные с кинопроизводством.

— Какую роль будут играть зарубежные специалисты в «Кинотехсервисе»? Оборудование вы же собираетесь закупить?

— Не совсем. Я считаю, что единственно верный путь — создать в нашей стране нормальные условия для работы зарубежных специалистов — представителей крупных фирм — и одновременно создать им условия для сохранения советского капитала и валюты, которую они у нас заработают. Т. е. мы по прямому договору должны привести оборудование, которое бы работало на территории СССР под контролем наших и зарубежных специалистов. Такие конторы проката смогут успешно обслуживать и иностранные съемочные группы, которым не выгодно привозить свою аппаратуру.

— Вы здесь опять будете выступать как посредник?

— В какой-то мере. Но опыт показал, что фирмы без посредничества в нашей стране ничего не могут добиться. Они не знают специфику нашего производства, социальных и экономических условий, они не понимают психологии советского человека. Недавно я разговаривал с президентом фирмы «Рэнк и Барк», который уже два года бьется над тем, чтобы организовать маркетинг в СССР

для продажи своей продукции. Безуспешно. И они готовы идти на взаимовыгодное сотрудничество. Ведь СССР для них — огромный, неизведанный еще рынок сбыта.

— Скажите, когда вы говорите о дешевой рабочей силе для обслуживания иностранных съемочных групп, вы учитываете, что наши специалисты порой просто не знают западного кинопроизводства? Они не обучены, — начиная от среднего звена, кончая режиссерами и операторами. Например, американцы не просто по-другому ведут съемочный процесс, они и изображение в фильме выстраивают совершенно по другим законам благодаря использованию новейшей кинотехники, о которой наши специалисты имеют очень смутное представление.

— Такая опасность действительно есть. У нас очень хорошие операторы, но наша вгиковская школа и специфика кинопроизводства накладывает свой отпечаток и на изобразительную систему кинематографа, на динамику, монтаж, глубину кадра. Технические ограничения отложили свой отпечаток на профессии оператора — это и укрупнение планов, и низкая глубина резкости, примитивное оформление задников декораций. Операторская профессия складывалась у нас в постоянной борьбе с преодолением технических сложностей. А в США учились адекватно воспроизводить на экране режиссерский замысел, учились творчеству, киноязыку... Вероятно, при совместной работе нужен будет предварительный монтаж, затем совместный с западными режиссерами, организация маркетинга с их стороны и продажа фильма за рубежом. Только так можно попытаться выйти на мировой рынок, пусть не на американский, но хотя бы на европейский.

— Владимир Васильевич, вы были президентом гильдии кинотехников и являетесь ее членом. Предполагает ли «АКВО» тесное сотрудничество с гильдией и в чем оно будет выражаться?

— Конечно, сотрудничество будет самым тесным, так как я считал и считаю гильдию кинотехников одной из прогрессивных форм взаимодействия кинотехнических работников, которая направлена на формирование и проведение технической политики в сфере кинематографа. Ближайшая и главная совместная задача — проведение в Ялте в этом году международного конгресса УНИАТЕК. А дальше — жизнь подскажет.

Беседу вела Е. ЕРМАКОВА

УДК 621.397.743

## Кабельное телевидение: цели и средства. Часть 1

А. БАРСУКОВ

**«ЧЕТВЕРТАЯ ВЛАСТЬ».** Ею, по мнению министра печати и массовой информации РСФСР Михаила Полторанина, должна стать российская журналистика... Кроме того, создается российское информационное агентство, которое должно объединить уже существующие независимые организации — «Постфактум», «Интерфакс» и т. д.» Вот так газета «Московский комсомолец» от 21.11.90 г. проинформировала читателей об отношении некоторых новых управленческих структур к понятию «независимость» (от них?) средств массовой информации, а также роли СМИ в обществе. Оказывается, что, например, журналистика — это не столько культура и просветительская деятельность, сколько орудие власти. В то же время, если подойти к проблеме с научных позиций, то, как показывает опыт западных демократий, открываются многообещающие перспективы в области телевидения и информатики.

В 70-х годах на Западе появилась концепция «компьютерной демократии», впервые изложенная в работе «Компьютерная демократия» профессором планирования из Касселя Г. Краухом. Реальным социально-экономическим фактором, которым оперирует концепция «компьютерной демократии», является усиление отношений собственности в современном мире. Это сформулировано таким образом, что развивающаяся коммуникационно-компьютерная техника способна создать все возможности для того, чтобы каждый гражданин современного общества при желании стал частным собственником. В частности, исследователь Гергмайер считает, что преимущество «компьютерной» перед «обычной» политической демократией заключается в том, что с помощью кибернетики можно установить непосредственную связь между государством и личностью. По мнению Гергмайера, «прямой демократией» можно назвать только «индивидуальную связь через компьютер», что позволит ликвидировать «промежуточные группы» (иными словами — управленческий аппарат). «Компьютерная демократия» более выигрышна тем, заключает Гергмайер, что «перед компьютером все равны».

В этой связи возрастает и роль телевидения, в частности при проведении телеконференций. Утверждается, что половина всех современных деловых встреч может быть успешно заменена телеконтактом. Учитывая, что личные контакты между учеными — источник более 70 % научных сведений, а по сравнительно недавним подсчетам в мире ежегодно происходит около 2000 крупных конференций, в которых занято около 100 тыс. ученых\*. Идею же телеконференций специалисты развивают дальше: проведение «мгновенных референдумов, призванных олицетворять «демократию участия». Исследователь Р. Гароди утверждает, что компьютер и ТВ создадут возможность «перманентного собрания целого народа, где каждое ин-

дивидуальное мнение будет регистрироваться и подсчитываться». А политолог Гергмайер считает, что в будущем телекоммуникацизированном обществе политические решения будут представлять собой электронную переработку информации, а уровень этой переработки и будет показателем демократичности общественной системы. **Высшим критерием демократизма общества должна считаться пропускная способность информации обществом.** (И именно поэтому новые управленческие структуры изобретают самые замысловатые препятствия на пути развития КТВ, как важнейшего этапа информатизации страны).

### I

Таким образом, снова выясняется, что вся политика базируется на совершенстве техники, и, коль скоро вы ознакомились с выводами немецких политологов, было бы полезно связать это с состоянием немецкой телекоммуникационной техники, культурой ее производства и тенденциями развития, тогда можно будет правильнее оценить и собственную ситуацию. Воспользуемся информацией фирмы AEG KABEL.

#### Опыт развития инфраструктуры

Управлением «Телеком» Почты ФРГ предусмотрено сооружение 21 млн. индивидуальных абонентских вводов, что составляет около 80 % от 26,3 млн. квартир в ФРГ (информация дается по состоянию немецкого государства на 1990 г. — *Примеч. авт.*). По состоянию на декабрь 1989 г. 14,1 млн. квартир имели возможность подключиться к кабельной ТВ сети. Из них 6,3 млн. (44,7 %) подключились к почтовым сетям. Почта ФРГ прокладывает кабельные линии только на третьем уровне сети (т. е. прямо в дом, в подвал, до так называемого домового передаточного пункта). Дальше начинается четвертый уровень сети (внутридомовая сеть), сооружаемый частной монтажной организацией.

Для расширения продажи абонентских установок основываются региональные общества по обслуживанию данных установок. Эти региональные общества — партнеры Почты ФРГ на рынке. Их задача — интенсивный сбыт кабельных установок

\* Вот описание телеконференции: «В специально оборудованных студиях в шести различных городах и даже странах сидят люди и ведут деловой разговор друг с другом, видят собеседников, в любой момент могут включиться в разговор, уточнить какую-то деталь или выразить свое мнение. На первый взгляд похоже на телемост, осуществляемый с помощью спутниковой связи и большого отряда работников телевидения. Однако здесь все проще: мониторы в студии включаются нажатием кнопки, а связь с любым абонентом осуществляется по стекловолоконному кабелю. Разговор ведется, что называется, с глазу на глаз. Крупные частные фирмы и концерны уже пользуются этим видом связи...» («Эхо планеты», 1989, № 21).

и обеспечение обслуживания абонентов одной службой, к которой они обращаются за подключением. В частности, в многоквартирных домах очевидна необходимость сервиса из одних рук, так как здесь необходима договоренность между владельцем дома и квартиросъемщиками и должны быть установлены условия расчета стоимости сооружения установок и размера платы. Почта ФРГ входит в эти региональные общества косвенно через службу «Телеком». В такое региональное общество входят в большинстве случаев служба «Телеком», местные ремесленные предприятия и банки.

Сразу же в начале сооружения кабельных сетей в 1983 г. Почта ФРГ предложила частным фирмам принять участие в финансировании капиталовложений для создания СКТВ в ФРГ. Было выдвинуто множество различных способов кооперирования для оптимального интегрирования частных фирм в сооружение СКТВ. Началом этого послужило основание в 1983 г. общества «Кабельком» в городах Брауншвейг и Вольфсбург, доля участия в которых со стороны Почты ФРГ составила 24 %. Общество «Кабельком» создало комплексные сети как для третьего, так и для четвертого уровней сетевой системы. При этом абоненту предлагалась комплектная установка, т. е. включая четвертый уровень сетевой системы с антенной розеткой в квартире. Также фирмы энергетического хозяйства ФРГ в конце 1989 г. приняли решение об участии в сооружении кабельных сетей. Это позволит кабелировать районы, раньше не имевшие на это никаких шансов. Это районы, по месторасположению и числу квартир не обеспечивавшие рентабельности прокладки кабельной сети (например, районы средневысотных гор: Шварцвальд, Вестервальд, Айсфель, Хунсрюк и т. д.). Население в таких районах с затененными долинами могло принимать максимум две программы. Фирмы энергоснабжения смогли воспользоваться существующей инфраструктурой, например крышевыми стойками в сельских местностях с различными питающими линиями. К этим стойкам можно подвесить и кабель широкополосной связи с литевым несущим тросом. В других случаях прокладываются трубы газовых сетей или восстанавливаются силовые кабельные сети, и также есть возможность параллельной прокладки кабелей широкополосной связи.

**Абонентская плата:** за сооружение индивидуального абонентского ввода (для одной квартиры) Почта ФРГ взимает одноразовую плату 675 DM и ежемесячную основную плату — 12,90 DM. При наличии большого числа квартир предоставляются льготы. Частные oferенты отказываются подчас от одноразовой платы за подключение, а вместо этого взимают в месяц более высокую абонентскую плату, например 30,00 DM.

Ближайшая перспектива: можно исходить из того, что к 1995 г. ФРГ будет полностью обеспечена сетями широкополосного вещания. Капиталовложения Почты ФРГ для распределительных сетей широкополосного вещания в 1995 г. сойдут на ноль. Также и частные oferенты, в частности

фирмы энергетического хозяйства, к этому времени в основном закончат свои проекты по сооружению кабельных сетей. После 1995 г. на повестке дня останется только замена изношенного оборудования.

### Особенности световодных систем

Таким образом, исчерпывается перспектива традиционных кабелей с медными жилами и на повестку дня выносится вопрос широкого внедрения ВОЛС. Проложенные на сегодняшний день в ФРГ волоконно-оптические кабели являются основой для сооружения в будущем сети связи широкополосного вещания с каналами 34 или 140 Мбит/с. Уже проложено, главным образом между основными узлами телефонной сети, значительное количество ВОК, которые будут использоваться только через несколько лет.

Цифровая передача ТВ программ по ВОК предоставляет возможность передачи на расстояние до 35 км, которое можно еще увеличить включением ретрансляторов. Через 6-волоконный кабель посредством 8-канальных (по одному волокну) передающих систем могут подаваться 48 ТВ программ. Сравнительные параметры 6-волоконного / коаксиального кабеля дальней связи: внешний диаметр — 12/51 мм, масса — 140/2000 кг/км, минимальный радиус изгиба — 180/180 мм, максимальное тяговое усилие — 3000/3700 Н; максимальная строительная длина — 4000/500 м.

В то время, как лучшие коаксиальные кабели имеют коэффициент затухания около 2 дБ/100 м, у одномодового световода он менее 0,5 дБ/км. С другой стороны, велики затраты на передающую аппаратуру, так как для обеспечения включения световодной техники в сети передача широкополосного интервала частот должна производиться по теперешним нормам, а ТВ сигналы должны оставаться амплитудно-модулированными. Это требует увеличения отношения сигнал/шум и сигнал/модуляционные искажения, что достигается только с помощью лучших лазеров с распределенной обратной связью. В передатчике ток изменяется лазерным диодом с распределенной обратной связью, что приводит к пропорциональному изменению передаваемой световой мощности (аналогично амплитудно-модулированному радиовещательному передатчику). Свет перемещается вдоль световода и может с помощью пассивных оптронов, действующих в широкополосной сети связи точно так же, как известные электрические устройства связи, распределяться на несколько волокон. В приемнике светочувствительный фотодиод преобразует поступающий свет в пропорциональный ток, содержащий снова весь широкополосный сигнал (при этом к сигналу добавляется дробовой шум). В зависимости от числа передающих каналов и от требований к отношению сигнал/шум, возникает физическое ограничение переключаемого затухания на участке линии. Это затухание при современных мощностях лазера для 35-ти ТВ каналов составляет около 10 дБ, однако в реальной системе оно, конечно, труднодостижимо. Распределение пе-



реданного широкополосного интервала частот на несколько волокон повысило бы это значение (например, на три волокна — теоретически на 4,77 дБ), увеличив, однако, расходы, поскольку наряду с несколькими системами передачи дополнительно необходимы дорогостоящие полосовые фильтры. По разработанной в настоящее время фирмой AEG KABEL системе можно назвать следующие характеристики:

нелинейные искажения по 3-й гармонике, дБ . . . . .	67,0
нелинейные искажения по 2-й гармонике, дБ . . . . .	62,0
взвешенное отношение сигнал/шум (по видеосигналу), дБ . . . . .	52,5
переключаемое затухание, дБ . . . . .	7,5

Данные относятся к передаче в широкополосном интервале 47—450 МГц, занятом 35-ю ТВ программами и 30-ю звуковыми РВ программами. Система, кроме того, может передавать в интервале частот до 550 МГц, т. е. она подготовлена для диапазона ДМВ (с отказом от диапазона СВЧ).

По показателю надежности системы изготавливаются с обычными требованиями, предъявляемыми Почтой ФРГ, так что ожидаемый срок их службы — не менее восьми лет. Срок службы зависит в основном от применяемого лазера. Передающие диоды базируются на элементах, применяемых для высоконадежных цифровых систем передачи дальней связи, а в исследованиях длительной стабильности линейного лазерного излучения для цифровых систем особой необходимости не было. Она возникла только теперь, с появлением линейных систем передачи. Результаты исследований первого завода-изготовителя позволяют ожидать срок службы компонента около 20 лет, результаты других поставщиков ожидаются в ближайшем году.

**Вопросы безопасности:** источники лазерного излучения, в зависимости от выходной мощности, подразделяются на пять классов защиты:

- нет опасности для глаз;
- защиту глаз обеспечивает зеркальное отражение;
- опасность для глаз только в случае применения вспомогательных средств (например микроскопа);
- опасность для глаз;
- опасность для глаз и других частей тела.

Применяемые передатчики содержат лазерные диоды, излучающие в интервале около 1310 нм, и относятся к третьему классу защиты. Хотя новейшими нормативными документами это больше не регламентируется, системы передачи с такими лазерами конструктивно выполняются, так что в случае разрыва оптической связи между передатчиком и приемником, например, при разрыве кабеля, лазер отключается. Обратная сигнализация может выборочно осуществляться через дополнительную световодную систему передачи, которая может также передавать сигналы ОС системы контроля сети и служебной линии.

**Особенности применения:** ВОК позволяет реализовать широкополосные линии связи на расстоянии 15—20 км без промежуточного усилителя. Однако часто нет необходимости в переключении участка таких размеров. Как раз в сельских областях имеется большое число сетевых «островов»,

расположенных друг от друга в 3—5 км. Для соединения таких «островов» в большую сеть с совместной приемной станцией можно применять оптические системы с пассивными оптическими разветвителями. Таким образом возможно обслуживание нескольких сегментов сети одним оптическим передатчиком, что значительно повысит экономичность, поскольку большая часть расходов, связанных с системой, приходится на оптический передатчик.

### Особенности схемотехники цифровых систем

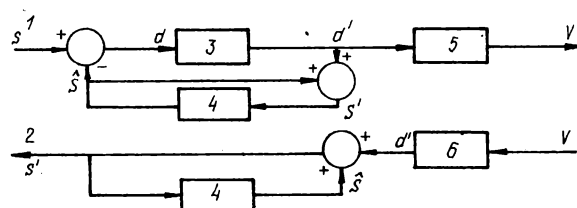
Важнейшими требованиями, которым должна отвечать трансляционная система кабельного ТВ, являются: отношение сигнал/шум — 50 дБ; дифференциальное усиление —  $\pm 6\%$ ; дифференциальная фаза —  $\pm 2^\circ$ . При переключении расстояния более 25 км такие требования могут быть выполнены только цифровыми системами передачи. Для них отработан набор технических решений.

**Видеокодирование.** Аналоговый полный цветной видеосигнал развертывается со скоростью 13,5 МГц и кодируется в слова импульсного кода в 8 бит. Выбранный метод развертывания ортогонален, так как выбранная частота — целое кратное частоты строчной развертки и соответствует приблизительно трехкратной частоте цветности. После развертывания осуществляется обработка слов с 8-бит дифференциальной импульсно-кодовой модуляцией (ДИКМ) (рис. 1). Тем самым длина слова уменьшается до 5 бит.

Предсказанное значение  $\hat{s}$  вычитается из значения  $s$  на входе. Разность  $d = s - \hat{s}$ , так называемая погрешность предсказания, квантуется, кодируется и передается, а на приемной стороне сигнал  $s'$  составляется суммированной переданной квантовой погрешности предсказания  $d'$  и предсказанного значения  $\hat{s}$ . Возможная разность между составным сигналом  $s'$  и реальным значением  $s$  может быть вызвана ошибкой квантования. Ввиду того, что как на передающей, так и на приемной стороне преследуется цель получения одинаковых предсказанных значений, то предсказание основывается на обеих сторонах на восстановленном значении  $s'$ . Это означает, что в обоих случаях используется одинаковое восстановление. В данной простой схеме используется только предыдущее значение развертывания, задержанное на один элемент изображения. Лучшие результаты возможны в том случае, если применить многомерные предсказываю-

Рис. 1. Принцип НКМ:

1 — передатчик; 2 — приемник; 3 — квантизатор; 4 — предсказывающее устройство; 5 — шифратор; 6 — дешифратор



щие устройства. Это приведет к скорости передачи 67,5 Мбит/с на один видеоканал, которая затем должна быть заполнена до 67,584 Мбит/с по заданной рамке передачи. Наряду с сигналами ПАЛ могут кодироваться и СЕКАМ или НТСЦ.

**Кодирование звука.** Шифратор звука кодирует звуковое сопровождение видеосигнала, которое может быть стереофоническим или двухканальным. Каждый канал отдельно разворачивается со скоростью 32 кГц, и каждая развертка кодируется словом 14 бит. К словам 14 бит добавляется по одному биту для опроса режима работы и по одному биту для проверки четности. Таким образом, каждый звуковой канал требует скорости передачи 512 кбит/с, что, в свою очередь, означает потребность в 1,024 Мбит/с для передачи стерео- или двухтонального канала.

**Дополнительные каналы.** Наряду с рассмотренными ТВ и звуковыми каналами может передаваться и канал со скоростью 1,024 Мбит/с. Его функции — информационный канал или для передачи дополнительных звуковых каналов, например РВ программ.

**Метод уплотнения канала связи.** Система имеет два уровня уплотнения соответствующих принятым иерархиям по МККТТ и тем самым передаваемых в рамках передачи сигналов связи. На первом уровне собираются два видеоканала и относящиеся к ним звуковые, а также дополнительные каналы в один сигнал со скоростью передачи 139,264 Мбит/с. В случае если дополнительные каналы будут использоваться для передачи данных, необходимо заполнение для того, чтобы можно было синхронизировать потоки данных с рамкой уплотнения. Если передаются только дополнительные звуковые каналы, то их можно разворачивать и кодировать таким же образом, что и звуковое сопровождение ТВ. В частности, выходной сигнал мультиплексора первого уровня состоит из:

видео 1 (включая заполнение)	67,584
видео 2 (включая заполнение)	67,584
звуковое сопровождение 1	1,024
звуковое сопровождение 2	1,024
информация или 1 дополнительный стереоканал	1,024
заполнение/запас	0,512
код опознавания рамки	0,512
общая сумма	139,264 Мбит/с

Все требующиеся тактовые частоты выводятся от такта передачи мультиплексора второго уровня, на котором четыре сигнала со скоростью передачи 139,264 Мбит/с собираются в один сигнал со скоростью передачи 565 Мбит/с (речь идет о системе на восемь ТВ каналов). Этот сигнал образует также и вход оптического передатчика. Наряду с генератором тактовых импульсов этот мультиплексор снабжается 7-ступенчатым шифратором на стороне 140 Мбит/с. Блок выполнен как синхронный мультиплексор, синхронизируемый синхронным словом рамки первого уровня.

Демультимплексоры на приемной стороне работают в обратном режиме. После прохождения сиг-

налов через демультимплексор второго уровня и дешифратор они подаются на демультимплексор первого уровня, который выделяет видео-, звуковые и дополнительные каналы. Тактовая частота 565 Мбит/с генерируется в оптическом приемнике схемой фазовой синхронизации. Все остальные тактовые частоты выводятся таким же, как и на передающей стороне, образом от этой тактовой частоты.

**Передача сигналов со скоростью 565 Мбит/с.** Оптимальным по ширине кодом передачи для оптических сигналов является кодирование без возврата к нулю. Для обеспечения простого и стабильного восстановления тактовых импульсов, а также только незначительных смещений уровня постоянного напряжения, вызываемых длинными последовательностями сигналов логических «0» или «1», последовательность двоичных разрядов должна быть зашифрована. Шифрование осуществляется в параллельном шифраторе на стороне 140 Мбит/с мультиплексора. Выход мультиплексора со скоростью передачи сигналов 565 Мбит/с сконструирован так, что он в состоянии управлять двумя ОКГ. Лазерный передатчик имеет лазер ДСРВН 1,3 мкм, характеризующийся низким пороговым током и малой спектральной шириной полосы. Этот лазер в состоянии запитывать одномодовый световод оптической мощностью +3 дБ/мВт. Каждый передатчик имеет четыре оптических выхода для распределения многоканального уплотненного сигнала. Распределение осуществляется оптическим четырехвыходным ответвителем. На каждый из четырех выходов подается оптическая мощность — 3 дБ/мВт. Лазер и оптический ответвитель герметично закрыты для защиты от лазерного излучения.

**Оптический приемник.** Первый каскад приемника — гибридная интегральная схема на кремниевом диоде и полевом транзисторе с чувствительностью —35 дБ/мВт. Входная чувствительность в большой мере зависит от входной емкости, минимизирующей монтаж МОП-транзистора и кремниевого диода на специальной толстополеночной алюминиевой подложке. Высокая чувствительность предусилителя обеспечивается использованием принципа полного сопротивления. За предусилителем установлен регулируемый главный усилитель с динамическим диапазоном 40 дБ. Для регулирования мощности выход главного усилителя соединяется с двухполупериодным выпрямителем. Полученный сигнал поддается обработке в ретрансляторе и задерживается. Восстановленные сигналы тактовых импульсов и информации подаются на демультимплексоры. Ко второму выходу ретранслятора можно подключить другой блок передачи, который, в свою очередь, сможет распределять восстановленный сигнал по четырем волоконным нитям.

#### Оптическая аналоговая ТВ система (рис. 2)

Видеосистема многоканальной связи с частотной модуляцией. Это длинноволновая (1300 нм) СКТВ.

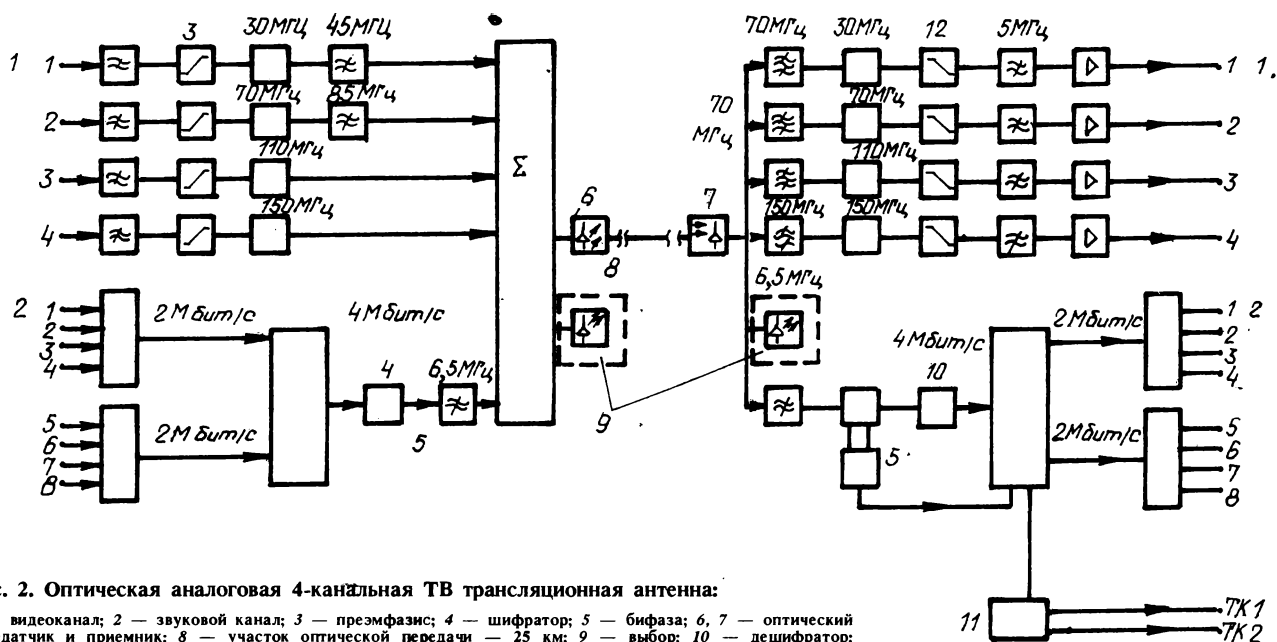


Рис. 2. Оптическая аналоговая 4-канальная ТВ трансляционная антенна:

1 — видеоканал; 2 — звуковой канал; 3 — преэмфазис; 4 — шифратор; 5 — бифаза; 6, 7 — оптический передатчик и приемник; 8 — участок оптической передачи — 25 км; 9 — выбор; 10 — дешифратор; 11 — распознавание звука; 12 — деэмфазис

Система рассчитана на передачу четырех видеосигналов (ПАЛ, СЕКАМ, НТСЦ) и стереофонических или многоканальных сигналов звукового сопровождения на расстояния до 25 км. Видеосигналы передаются в интервале 15—165 МГц. Применяется метод ЧМ с четырьмя носителями с одинаковым расстоянием между собой. Частотная девиация и разнос каналов выбраны так, чтобы искажения сигналов и интерференции каналов оставались минимальными. В модуляторах и дискриминаторах применяются методы преэмфазиса и деэмфазиса, соответствующие МККР 405.1.

Видеосигналы подаются на ФНЧ 5 МГц и потом на четыре отдельных частотных модулятора. Частотно-модулированные выходы модуляторов с обеими низкими частотами еще раз проводятся через ФНЧ во избежание интерференции с верхними каналами. Звуковые каналы, преобразованные в цифровую форму, кодируются бифазно и преобразуются в интервале частот ниже 8 МГц. Кодированные звуковые сигналы четырех частотно-модулированных видеонесителей суммируются. Получаемый составной многоканальный уплотненный сигнал модулирует интенсивность электрооптического преобразователя с длиной световых волн 1300 нм. В приемнике пять диапазонов частот выделяются ФНЧ и полосовым фильтром. Каждый диапазон частот демодулируется широкополосным частотным дискриминатором. После прохождения другого ФНЧ видеосигнал станет сигналом базисной полосы. Цифровой бифазно кодированный многоканальный сигнал, содержащий восемь звуковых сигналов, находится в интервале частот ниже 8,5 МГц. Этот сигнал выделяется ФНЧ. Кон-

тур фазовой автоподстройки применяется для восстановления тактовых импульсов. После декодирования бифазно кодированного сигнала цифровой сигнал подается на демультиплексор. На ЦАП поступают восемь звуковых каналов и после последующей обработки — на выход, образуя там сигналы базисной полосы.

**Передача многоканального уплотненного сигнала с ЧМ.** Лазерный передатчик оснащен лазером ДСРВН 1,3 мкм, вводящим оптическую мощность +3 дБ/мВт в одномодовый световод. Аналогично цифровой системе этот передатчик имеет четыре оптических выхода для распределения многоканального уплотненного сигнала. Средняя оптическая мощность равна — 3 дБ/мВт. Минимальная входная чувствительность приемника предлагается — 28 дБ/мВт. Если и дальше применять системный запас 4 дБ и затухание световода 0,68 дБ/км, то возможна передача на расстояния свыше 25 км. Для участков до 10 км был разработан светодиодный передатчик: диод с краевым излучением вводит мощность — 17 дБ/мВт в одномодовый световод. Предусилитель оптического приемника — на гибридной ИС. После оптического/электрического преобразования сигнал проходит через регулируемый усилитель мощностью 40 дБ. Выходной сигнал усилителя подается на симметричные ограничительные каскады. Четыре видеочастотных диапазона выделяются полосовым фильтром и подаются на широкополосные дискриминаторы.

Продолжение следует

УДК 678.5.011

## Влияние многофакторных воздействий на полимерные материалы

Я. З. МЕСЕНЖНИК, А. А. ОСЯГИН

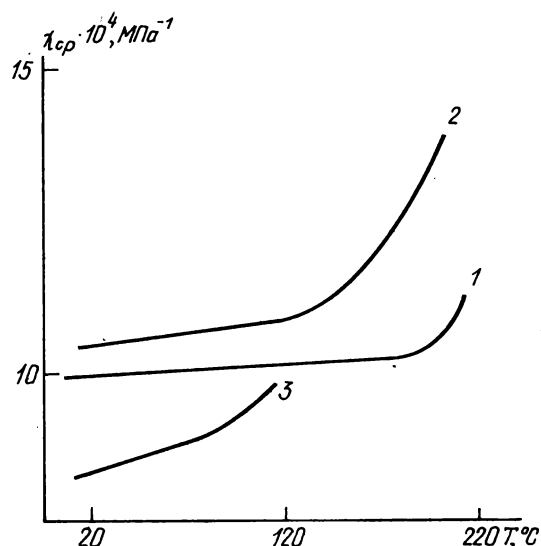
(Научно-производственное объединение «ВНИИ КП» НИКИ ПО «Средазкабель»)

Развитие промышленного телевидения вызывает необходимость обеспечения надежной работы аппаратуры при глубоководном погружении в моря и океанах. Такие условия приводят к специфическим изменениям в различных полимерных элементах, в том числе электроизоляционных и защитных.

Из множества комплектующих телеаппаратуры особо выделяются кабельные линии для питания электроэнергией погруженных устройств и передачи необходимых сигналов. В СССР только начата разработка кабелей для специального телевидения и номенклатура кабельных изделий пока узка. За рубежом же такие кабели применяются очень широко. Различные конструкции выпускает фирма «Ocean Cable Co.» (Япония) и другие.

Еще более сложные многофакторные воздействия на полимерные материалы различных элементов телеаппаратуры наблюдаются в скважинах, при исследовании в жерлах вулканов и других условиях. Если при глубоководном погружении основным воздействующим фактором помимо среды является гидростатическое давление, то в этих случаях наблюдается многофакторное совместное воздействие, которое нередко можно свести к совместному термобарическому воздействию. Как в первом, так и во втором случаях основные используемые полимерные материалы — полиэтилены, фторопласты, резины и некоторые другие. Их поведение в экстремальных условиях и рассмотрим ниже.

Рис. 1. Температурная зависимость  $\chi_{cp}$  при сжатии полимеров: 1 — фторопласты 40Ш и 4МБ; 2 — химически сшитый ПЭНП; 3 — резина ТСШ-50



### Изменение некоторых термодинамических свойств ПЭНП

Давление, МПа	Температура, °C	Сжимаемость, %	Коэффициент объемного расширения, %	Коэффициент линейного расширения, ( $10^4 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )
0,1	20	—	—	3,84
	60	—	1,4	—
	80	—	2,8	—
	100	—	4,9	1,80
	120	—	10,3	—
10	20	0,8	—	—
	80	1,2	2,4	—
	100	1,4	4,7	1,30
	110	2,3	9,0	—
50	20	3,2	—	3,10
	80	4,0	1,8	—
	100	4,2	3,8	—
	110	9,1	4,4	—
100	20	5,4	—	—
	60	—	0,4	—
	80	6,6	1,4	—
	100	9,5	2,9	—
	110	9,1	4,4	—
200	20	7,3	—	—
	80	10,4	0,7	—
	100	11,3	0,3	—
	110	13,6	0,5	—
250	20	9,0	—	1,33
	80	12,0	0,5	—
	100	13,0	0,0	0,6
	110	15,4	0,2	—

Одними из важнейших термодинамических характеристик полимерных материалов являются модуль объемной упругости, который определяется соотношением изменения давления  $P$  к относительному изменению объема  $K = -\frac{\Delta P}{\Delta V} V$ , и коэффи-

циент сжимаемости  $\chi = -\frac{1}{K}$ . Изменение объема

полимеров в свою очередь зависит от изменения плотности, сжимаемости, коэффициентов объемного и линейного расширения, а также других свойств, которые зависят от барического и термобарического режима.

По результатам исследования [1, 2] рассчитаны значения сжимаемости, плотности, коэффициентов температурного расширения полимеров. Коэффициент сжимаемости всех исследованных полимеров находится в пределах  $(3-18) \times 10^{-4} \text{ МПа}^{-1}$ . С увеличением давления  $\chi$  уменьшается, причем наибольшая скорость снижения наблюдается при низких давлениях, а с ростом давления  $\chi$  снижается все медленнее.

С увеличением давления до 250 МПа при постоянной температуре средний коэффициент сжимае-



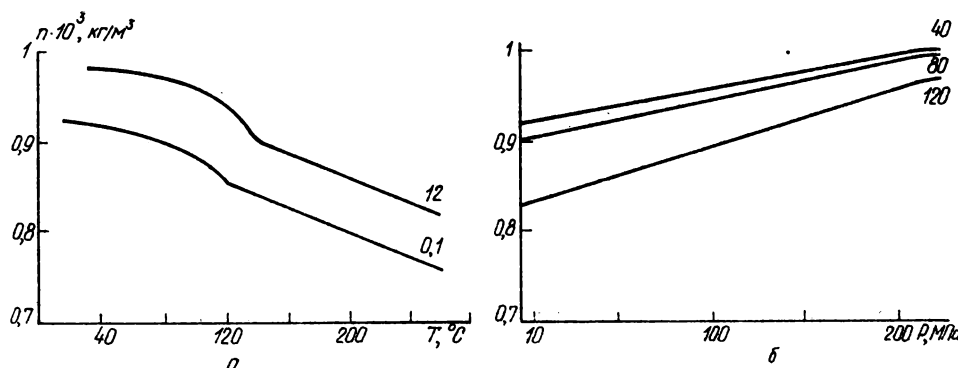


Рис. 2. Зависимость плотности ПЭНП от температуры (а) при давлении и давления (б) при температуре

мости полиэтилена низкой плотности (ПЭНП), облученного и химически сшитого ПЭНП экспоненциально уменьшается [2]

$$\chi_{\text{ср}} = \chi' \exp[-D(P - 10)],$$

где  $\chi'_{\text{ср}}$  — значение  $\chi_{\text{ср}}$  при сжатии полимера при изменении давления от 0,2 до 10 МПа;  $D$  — постоянная.

Значения  $D$  для ПЭНП при повышении температуры от 20 до 120 °С уменьшается с  $3,8 \cdot 10^{-3}$  до  $2,8 \cdot 10^{-3}$  МПа $^{-1}$ . Для химически сшитого ПЭНП в интервале температур 20—200 °С значение коэффициента  $D$  изменяется слабо и составляет  $(3,7—3,8) \cdot 10^{-6}$  МПа $^{-1}$ . На рис. 1 приведена зависимость  $\chi_{\text{ср}}$  при сжатии некоторых полимеров, используемых в рассматриваемых кабелях, при изменении давления от 0,2 до 10 МПа [2]. Некоторые результаты исследований ПЭНП показаны в таблице [2, 3].

Средний коэффициент линейного расширения ( $B$ ) для фторопластов 40Ш и 4МБ в интервале температур 20—220 °С и давлений 0,2—250 МПа составляет соответственно  $(1,0—1,3) \cdot 10^{-4}$  и  $(0,3—0,7) \cdot 10^{-4}$  °С $^{-1}$ . Коэффициент  $B$  фторопласта уменьшается с ростом давления только при температурах выше 160 °С [2]. При давлениях ниже 100 МПа  $B$  незначительно увеличивается с ростом температуры, а при давлениях 200—250 МПа практически не зависит от температуры.

В общем случае зависимость объема вещества от его состояния определяется уравнением состояния. При давлении выше 100 МПа сжимаемость полиэтилена для температур в интервале 120—180 °С выражается уравнением [3].

$$-\frac{\Delta V}{V} = 1,89(P - 200) \cdot 10^{-5} + 1,45(P - 200)^2 \cdot 10^{-9} - 6,1 \times \\ \times (P - 200)^3 \cdot 10^{-14}.$$

Важное значение имеет изменение плотности материала при изменении давления и совместном термобарическом воздействии. На рис. 2 приведены характерные изменения плотности ПЭВП от температуры при различном давлении и от давления при различных температурах.

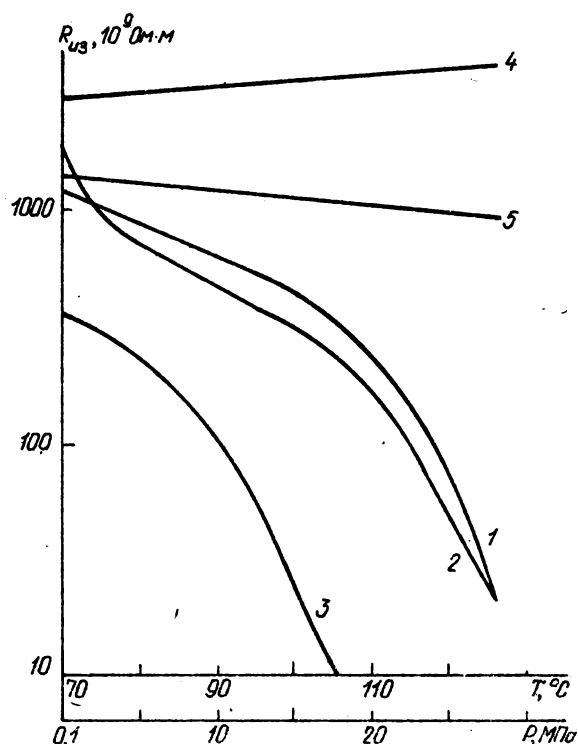
Значительна роль барического и термобариче-

ского режимов в изменении электроизоляционных свойств полимерных элементов кабельных изделий. Исследования [1—5] выявили значительное изменение электрического сопротивления изоляции  $R_{\text{из}}$  в кабелях для погружных электросистем. При этом, в общем случае  $R_{\text{из}}$  зависит от температуры, давления и совместного воздействия.

Зависимость  $R_{\text{из}}$  полимеров от давления нелинейна. При повышении давления изменение сопротивления определяется рядом конкурирующих процессов, в том числе изменением объема, степени кристалличности и структуры полимера, диффузией среды и т. д. Знак изменения  $R_{\text{из}}$  при барическом нагружении не определяется однозначно и зависит как от барического, так и температурного интервалов. Увеличение  $R_{\text{из}}$  ПЭВП и резины при

Рис. 3. Зависимость  $R_{\text{из}}$  полиэтилена и резины ТСШ-50 от температуры (1—3) и давления (4, 5):

полиэтилен в эвтектическом сплаве: 1 — при нагревании; 2 — при охлаждении; 3 — то же для резины; 4 — полиэтилен при 25 °С в водопроводной воде; 5 — то же для резины



повышении давления от 0,1 до 25 МПа показано на рис. 3.

Температурная зависимость  $R_{из}$  полимерной изоляции так же, как и барическая, нелинейна. С увеличением температуры как для полиэтилена, так и для изоляционных резин проводимость изоляции увеличивается чаще всего по экспоненциальному закону (рис. 4).

На изменение  $R_{из}$  при термобарическом нагружении помимо температуры и давления оказывает воздействие также их совместное влияние. Исследования [4] в установке высоких давлений и температур показали, что для полиэтиленовой изоляции барический коэффициент  $R_{из} > 0$  при температурах выше 88 °С и  $R_{из.м.} < 0$  при температурах ниже 88 °С.

Для оценки воздействия каждого фактора и их совместного влияния проведен двухфакторный анализ результатов экспериментов. В интервале температур (20—90) °С и давлений (0,1—25 МПа) изменение  $R_{из}$  полиэтиленовой изоляции выражено следующей математической моделью:

$$R_{из} 10^{-4} = 6,8 - 2,42 X_1 + 0,88 X_2 - 1,02 X_1 X_2 \text{ МОм} \cdot \text{км},$$

где  $X_1$ ,  $X_2$  — закодированное значение температуры и давления. Соответственно уровни кодирования составляют для давления: (−1) — 10 МПа, (+1) — 25 МПа; для температуры: (−1) — 50 °С; (+1) — 90 °С.

При использовании кабеля для телеаппаратуры необходимо знать изменение относительной ди-

электрической проницаемости при термобарическом нагружении.

Зависимость  $\epsilon_r$  от температуры для полиэтиленовой изоляции характеризуется температурным коэффициентом ТК  $\epsilon_r$  (2)

$$\text{ТК} \epsilon_r = - \frac{(\epsilon_r - 1)(\epsilon_r + 2)}{3\epsilon_r} \beta,$$

где  $\beta$  — коэффициент объемного расширения полимера с учетом вышерассмотренных температурных изменений. Температурная зависимость  $\epsilon_r$  полиэтиленовой изоляции показана на рис. 5.

Барическая зависимость  $\epsilon_r$  характеризуется коэффициентом БК  $\epsilon_r$  [2].

$$\text{БК} \epsilon_r = \frac{(\epsilon_r - 1)(\epsilon_r + 2)}{3\epsilon_r} K,$$

где  $K$  — коэффициент сжимаемости полимера с учетом его барического изменения. Для полярных полимеров барическая зависимость  $\epsilon_r$  имеет максимум вследствие суперпозиции двух процессов: повышения концентрации диполей и увеличения межмолекулярного взаимодействия. Характерная барическая зависимость  $\epsilon_r$  полиэтилена при температуре 100 °С показана на рис. 5.

Ввиду нелинейности зависимостей  $\epsilon_r = \zeta(T)$  и  $\epsilon_r = \zeta(P)$  и противоположности влияния  $T$  и  $P$  на  $\epsilon_r$  совместное термобарическое нагружение приводит к нелинейной зависимости  $\epsilon_r = \zeta(T, P)$ . Для полиэтиленовой изоляции максимум этой зависимости наблюдается при  $T \approx 60$  °С и  $P \approx 30$  МПа. При  $T \approx 90$  °С и  $P \approx 49$  МПа  $\text{ТК} \epsilon_r = \text{БК} \epsilon_r$ , и следо-

Рис. 4. Температурная зависимость удельного сопротивления изоляции из полиэтилена при давлениях

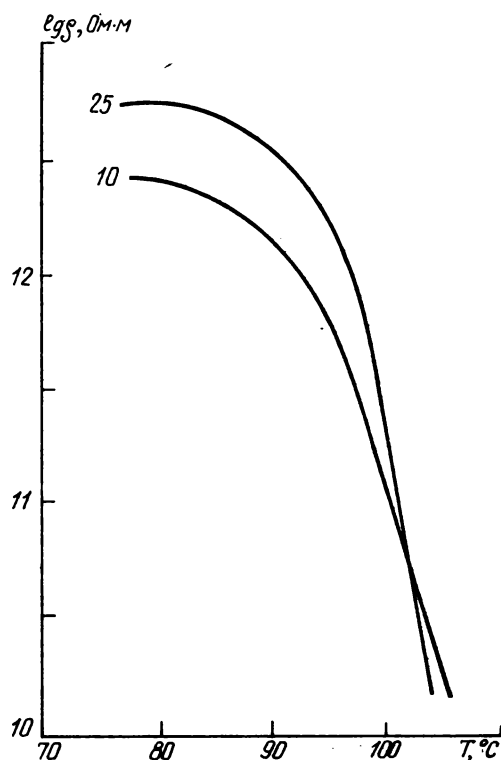
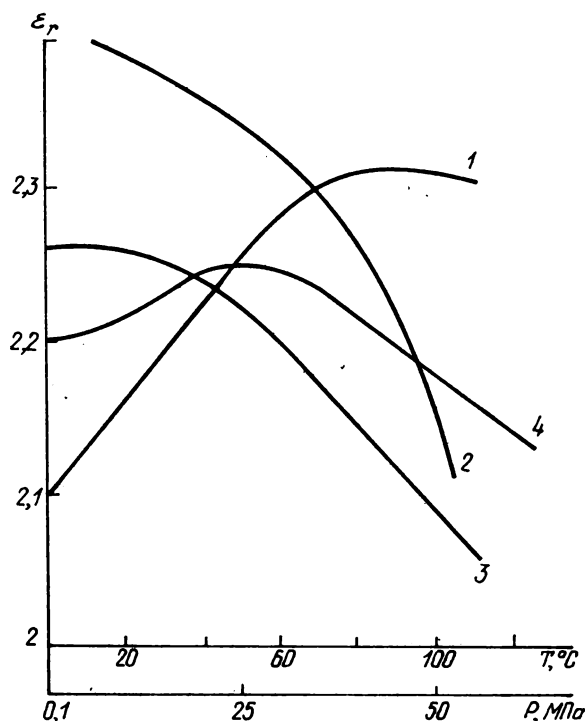


Рис. 5. Зависимость  $\epsilon_r$  полиэтилена:

1 — от давления при температуре 100 °С; 2—3 — от температуры при давлениях; 2 — 50; 3 — 0,1; 4 — от совместного воздействия температуры и давления



вательно, влияния температуры и давления компенсируются.

Изложенные в настоящей статье некоторые результаты исследований барического и термобарического воздействия на полимерные материалы позволяют учитывать изменения, происходящие в них при погружениях телеаппаратов с питающим кабелем в глубину океана и при работах в бурящихся, исследовательских и эксплуатирующихся скважинах и других сложных условиях эксплуатации аппаратов промышленного телевидения. Основными выводами исследований являются неоднозначность влияния давления в различных барических и термических интервалах, а также необходимость учета совместного влияния температуры и давления.

## Литература

1. Месенжник Я. З., Попов В. А. Сжимаемость и электрические свойства полимерных диэлектриков. — В сб.: Труды ВНИИ КП. — М.: ВНИИ КП, 1974, с. 146—165.
2. Полимерная электроизоляция под давлением / С. Н. Колесов, Я. З. Месенжник, Н. С. Волков и др. — Ташкент: Фан, 1976.
3. Месенжник Я. З. Кабели для нефтегазовой промышленности. — Ташкент: Фан, 1972.
4. Месенжник Я. З., Осягин А. А. Силовые кабельные линии для погружных электросистем. — М.: Энергоатомиздат, 1987.
5. Месенжник Я. З., Осягин А. А. Влияние технологических и эксплуатационных факторов на характеристики силовых кабелей для нефтедобычи. — Электричество, 1984, № 7, с. 31—37.

УДК 621.397.46

## Телевизионный диапроектор «Растр»

А. М. СКРЫЛЬНИКОВ, В. Г. МЕЛЬНИКОВ, Л. В. ГОЛОВКОВА, М. П. АКИМОЧКИН,  
В. Ш. ГАБРИЕЛЯН (НПО «Полимер», Владикавказ)

В традиционной системе цветной ТВ диапроекции изображение с цветных слайдов воспроизводится студийными комплексами TAD-711 (Tesla, ЧСФР), С-944 (СССР) или малогабаритными ТВ диапроекторами, появившимися в последнее время на зарубежном рынке, например западногерманскими Dia-Video 2 (Kindermann), Dia-Television (Zeiss-Ikon), Royal Dia-TV (Liese-gang). Указанные ТВ диапроекторы в качестве датчика изображений содержат цветную ПЗС матрицу с  $604 \times 576$  элементами [1].

Альтернативой традиционной системе является система цветкодирующей ТВ диапроекции [2], позволяющая исключить сложный процесс получения цветных слайдов. В этом случае фотосъемку выполняют на негативную или по-

зитивную черно-белую фотопленку («Фото-32», -64», -125», -250» или ОЧ-45) обычным фотоаппаратом, снабженным растровым цветкодирующим светофильтром. Установка такого светофильтра в кадровом окне фотоаппарата показана на рис. 1. Пример изображения, отпечатанного с цветкодирующего негатива (слайда), приведен на рис. 2.

Для воспроизведения изображений с цветкодируемых слайдов используется разработанный ТВ диапроектор «Растр», внешний вид которого представлен на рис. 3, а структурная схема — на рис. 4.

Световой поток от источника 1 (см. рис. 4) формируется конденсором 2 и просвечивает черно-белый слайд 3 с кодированными признаками цветности. Слайд находится в поле зрения черно-белой ТВ ка-

меры 4. Видеосигнал, формируемый камерой, поступает в декодер цветных сигналов 5, а его выходные сигналы — в ТВ приемник 6.

Конструктивно «Растр» выполнен на металлическом шасси-основании размером  $370 \times 260$  мм. Компоновка его узлов приведена на рис. 5 (крышка ТВ диапроектора снята).

Малогабаритная черно-белая камера КТ-6 1Б2.056.009ТУ), примененная в «Растре», разработана в НПО «Комплекс» (Новгород) специально для системы цветкодирующей ТВ диапроекции. Датчиком изображения в камере является видикон диаметром 18 мм «Муфта-М» с электрическим отклонением, магнитной фокусировкой и стибитовой мишенью. КТ-6 обеспечивает разрешающую способность в центре изображения  $550$ —

Рис. 1. Установка цветкодирующего светофильтра в оправе в кадровом окне фотоаппарата

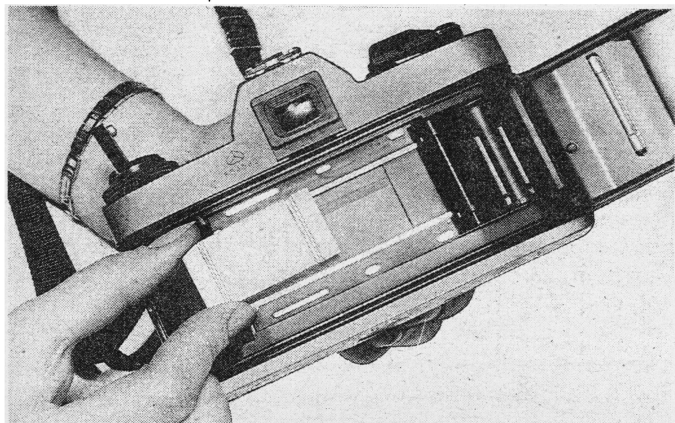


Рис. 2. Пример изображения, отпечатанного с цветкодирующего черно-белого слайда



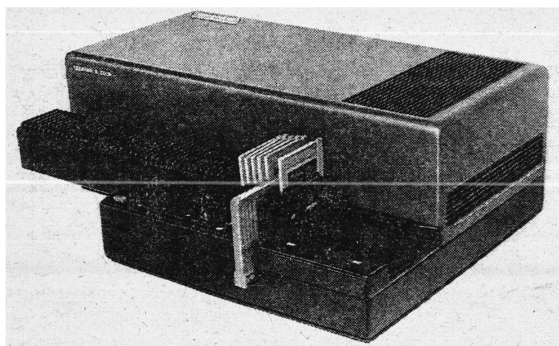


Рис. 3. Внешний вид ТВ диапроектора «Растр»

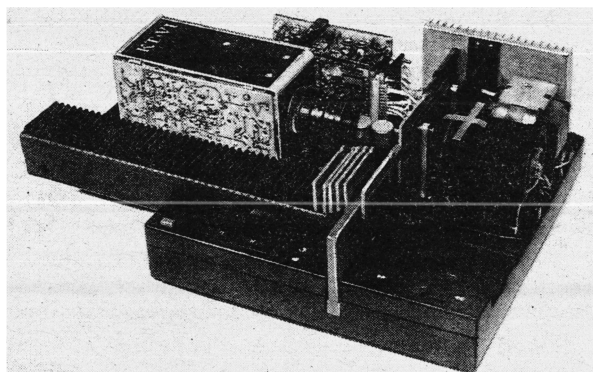


Рис. 5. Компонировка узлов ТВ диапроектора «Растр»

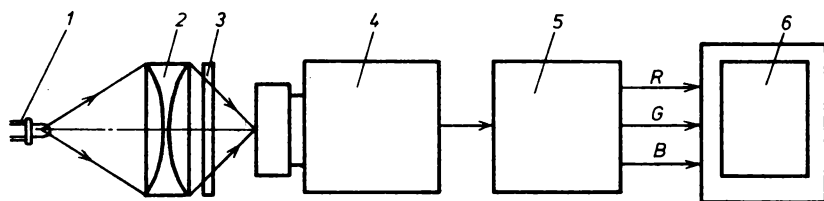


Рис. 4. Структурная схема ТВ диапроектора «Растр»:

1 — источник света; 2 — конденсор; 3 — слайд; 4 — черно-белая ТВ камера; 5 — декодер; 6 — ТВ приемник

600 твл, а по углам 450—500 твл. Геометрические искажения не превышают 4 %, нелинейные искажения не более 6 %. Камера имеет выносной оперативный регулятор уровня «черного» видеосигнала и переключатель «позитив — негатив». Габариты КТ-6 — 188×78×104 мм.

Оптическая схема диапроектора представлена на рис. 6. В качестве источника света 1 использован светодиод АЛ307КМ красного свечения, так как максимум спектральной чувствительности видикона «Муфта-М» находится в красной области света.

Конденсор состоит из двух одинаковых линз 2, 3 диаметром 50 мм с фокусным расстоянием 78 мм. Он формирует сходящийся световой поток таким образом, что точка схождения потока располагается в плоскости диафрагмы 6 объектива 5, фокусирующего изображение слайда 4 в плоскость мишени видикона 7. Этим обеспечивается использование в работе только центральной части объектива 5, имеющей максимальную разрешающую способность.

Примененный объектив «Вега» имеет фокусное расстояние 20 мм и диаметр входного зрачка 10 мм.

Общая длина оптической системы от источника света до входного окна видикона составляет 210 мм.

Декодер сигналов цветности состоит из двух блоков: блока гре-

бенчатого фильтра [3], выделяющего из дискретного спектра видеосигнала камеры поднесущие красного  $R$  и синего  $B$  цветов, и блока матрицирования, формирующего конечные сигналы  $R$ ,  $B$  и зеленого  $G$  цветов. В состав блока матрицирования входят выходные согласующие каскады для нескольких типов ТВ приемников.

Слайды в пластмассовых рамках 50×50 мм размещаются в стандартном линейном диамагзине емкостью 50 штук. Для его перемещения и подачи слайдов в оптический тракт использован механизм обычного диапроектора «Экран-3-Универсал».

В составе органов управления ТВ диапроектор кроме сетевого выключателя и кнопки «Негатив-

ное — позитивное изображение» имеет два движковых регулятора: яркости источника света — для компенсации разброса плотностей слайдов, возникающего при съемке, и уровня «черного» видеосигнала — для компенсации светорассеяния в оптическом тракте, абсолютное значение которого зависит от интегральной плотности слайда, а также несущего дополнительную функцию гамма-коррекции начального участка характеристики преобразования свет — сигнал [4].

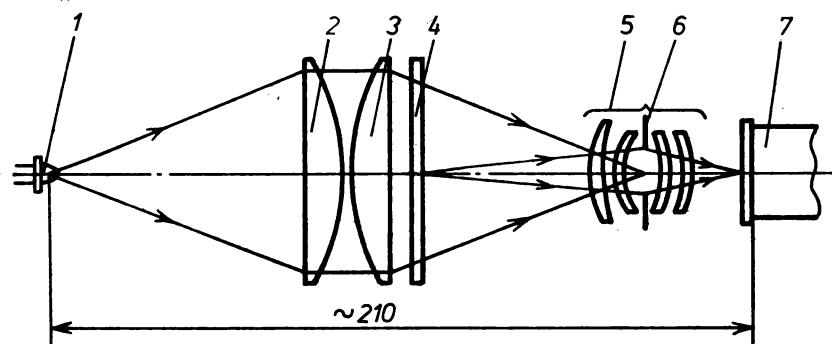
**ТВ диапроектор «Растр» имеет следующие основные технические характеристики:**

Четкость изображения в яркостном канале, твл . . . . .	500
Цветовое разрешение, МГц . . . . .	0,5
Потребляемая мощность от сети 220 В, Вт . . . . .	40
Габариты, мм . . . . .	370× ×260× ×130
Масса, кг . . . . .	6

Благодаря простоте получения черно-белых цветокодированных слайдов (режимы съемки и обработки не отличаются от стандартного черно-белого фотопроцесса), отсутствию прецизионных узлов, необходимых для воспроизведения цветных изображений, ТВ диапро-

Рис. 6. Оптическая схема ТВ диапроектора «Растр»:

1 — источник света; 2, 3 — конденсорные линзы; 4 — слайд; 5 — объектив; 6 — диафрагма объектива; 7 — видикон



ектор «Растр» можно использовать в системах общего и специального образования, в различных областях медицинского обследования (например, в эндоскопии, иридодиагностике), в технике, ТВ журналистике, для любительских съемок.

Разработка выполнена в НПО «Полимер» (Владикавказ), освое-

ние серийного производства проводит ПО «Уральский оптико-механический завод» (Свердловск).

### Литература

1. Оптическое приборостроение: Оперативная информация. — М.: Дом оптики, вып. 2.124, 24.05.89.

2. Скрыльников А. М., Пойма-нов А. М. Телевизионная диапроекция. — М.: Радио, 1989, № 7, с. 8.

3. Однолько В. В., Ожигин А. Ф., Харитонов Ю. А. Портативные камеры цветного телевидения. — М.: Радио и связь, 1984, с. 60.

4. Выходец А. В. Телевизионная передача кинофильмов. — М.: Связь, 1975.

## ПЕРВАЯ МОСКОВСКАЯ — МЕЖДУНАРОДНАЯ ТЕЛЕБИРЖА

18 марта 1991 г. в Москве подписан Учредительный договор о создании Московской Международной Биржи Телеиндустрии (ММБТ Лтд).

Девиз деятельности ММБТ Лтд:

К миру — через совместное предпринимательство, информационный, технический и творческий обмен в области телерадиовещания.

Основными задачами деятельности Биржи являются:

— оказание биржевых услуг по заключению торговых сделок, упорядочение и регулирование торговли элементами телеиндустрии;

— привлечение заинтересованных иностранных фирм и организаций для становления союзной инфраструктуры телеиндустрии, развитие и расширение рынка, установление реальных цен на товары и услуги, сбалансирование спроса и предложений по всем элементам, товарам и услугам телеиндустрии;

— содействие установлению взаимовыгодных контактов между советскими и зарубежными организациями и отдельными специалистами, функционирующими в сфере телеиндустрии.

Членами Московской Международной Биржи Телеиндустрии могут стать любые советские и зарубежные телерадиовещательные компании, производители профессиональной и бытовой теле-, видео- и аудиотехники, создатели телевизионных программ и иной теле-, видео- и аудиопродукции, предназначенной для вещания, информационные и рекламные агентства, коммерческие, брокерские, общественные и иные заинтересованные организации и фирмы, деятельность которых не противоречит девизу и целям деятельности биржи.

Специализациями ММБТ Лтд (элементами телеиндустрии) являются:

— профессиональная телевизионная и радио техника, оборудование и вспомогательные принадлежности;

— бытовая теле-, видео- и аудиотехника;

— все виды теле-, видео- и аудиопродукции, предназначенной для вещания (телерадиограммы);

— эфирное время / право размещения рекламы в телерадиопрограммах;

— право телерадиотрансляций и телерадиопроката;

— трудовые ресурсы (спрос и предложения по всем категориям специалистов телеиндустрии);

— заказы на создание телевидеопродукции (видеофильмы, рекламные клипы, мультфильмы, шоу-программы, информационные программы и т. п.);

— заказы на создание / реконструкцию телерадиоцентров, и студийных комплексов и т. п.

По данным специализациям планируется проведение биржевых торгов, аукционов, ярмарок, выставок, семинаров, конференций, конкурсов и т. п., сбор и распространение соответствующей информации.

Учредителями Московской Международной Биржи Телеиндустрии являются: Биржа «Алиса», Совместное предприятие «DMB and B» (СССР — США), Союз организаций кабельного и эфирного телевидения (СССР), Московское городское отделение Советского фонда Мира, Телеканал 2×2, ряд других организаций и частных лиц.

Первые биржевые торги уже проведены по следующим специализациям:

— профессиональная и бытовая теле-, видео- и аудиотехника и оборудование;

— вспомогательная техника, оборудование и принадлежности;

— телевизионные программы и иная телевидеопродукция;

— эфирное время (право размещения рекламы в телерадиопрограммах).

Адрес: Москва, Ленинский пр., 45.

Тел.: 137-68-19; 137-00-06

Телефакс: 137-65-25



# В ПОМОЩЬ ВИДЕО ЛЮБИТЕЛЮ

## ВЫПУСК 32 ВИДЕОМАГНИТОФОНЫ ФОРМАТА S-VHS

### Часть 1

80-е годы оказались периодом наиболее интенсивного развития бытовой видеотехники. Начало было положено широким распространением цветных телевизоров. Потребителям были предложены такие совершенно новые виды аппаратуры, как кассетные видеоманитоны (ВМ), дисковые видеопроигрыватели, видеокамеры, проекционные телевизоры со стереофоническим звуковым сопровождением.

Среди бытовых кассетных ВМ наибольшее распространение получили ВМ формата VHS (более 80 %). Первые модели этого формата вполне удовлетворяли требованиям потребителей. Однако в последние годы в связи с выпуском многофункциональных телевизоров с большим экраном, обеспечивающих высокое качество воспроизведения изображения и звука, параметры ВМ формата VHS оказались уже не на уровне параметров таких телевизоров и перестали удовлетворять возросшим требованиям. Оказалось, что изображение, воспроизводимое на ВМ формата VHS, значительно уступает по качеству ТВ изображению, принимаемому с эфира или воспроизводимому с дисковых видеопроигрывателей. Причем изображение, воспроизводимое с ВМ формата VHS, в основном проигрывает по четкости.

Качество изображения обычно оценивается по его яркости, контрастности и разрешающей способности, которую также называют четкостью. Цветное изображение характеризуется еще и цветовым тоном и цветовой насыщенностью.

Субъективно разрешающая способность оценивается наличием мелких деталей на изображении, а также резкостью границ отдельных участков изображения и линий (контуров) участков.

Разрешающая способность в основном зависит от ширины полосы частот воспроизводимых сигналов яркости и цветности. Чем выше максимальная частота в полосе уверенно воспроизводимых частот, тем больше на изображении мелких деталей. При этом вследствие пониженной чувствительности

зрения к цветности мелких деталей на субъективное качество изображения основное влияние оказывает полоса частот сигнала яркости.

### Оценка четкости изображения

Объективно четкость изображения и соответственно разрешающая способность источников изображения, например видеоманитонов и телевизоров, измеряется числом телевизионных линий (твл). Фактически четкость изображения в твл выражается количеством линий любой ориентации (горизонтальной, вертикальной или диагональной), укладываемых по высоте, ширине или диагонали экрана. В качестве эталонного изображения принимается стандартная оптическая мира, представляющая собой чередование белых и черных полос одинаковой ширины.

Вследствие пониженной чувствительности зрения к цветности мелких деталей оценка разрешающей способности производится по таблицам в черно-белом изображении.

На практике разрешающая способность определяется с помощью телевизионных испытательных таблиц, например таблицы 0249, которые передаются периодически в перерывах между передачами ТВ программ. При использовании таблицы 0249 четкость по вертикали определяется по горизонтальным клиньям в середине таблицы и по ее углам. Четкость по горизонтали определяется по вертикальным клиньям, расположенным в середине таблицы, и по ее углам, а также вертикальными черточками, расположенными в квадратах от 2 В до 7 Г. Цифры,

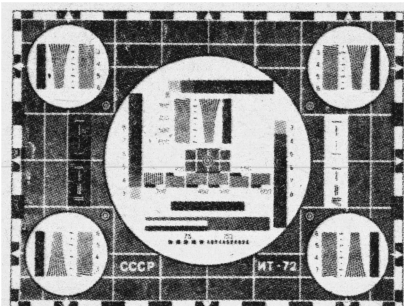
расположенные рядом с клиньями и черточками, характеризуют четкость изображения в телевизионных линиях (твл). При измерении по клиньям четкость изображения в твл характеризуют цифры, расположенные рядом с тем участком клина, на котором образующие его линии начинают сливаться. При определении по черточкам разрешающая способность характеризуется максимальным числом, указанным около еще не слившихся черточек.

На рис. 1. показана новая ТВ испытательная таблица ИТ-72, которая разработана взамен таблицы 0249. При использовании этой таблицы разрешающая способность по горизонтали измеряется по вертикальным клиньям, расположенным в центральном и в угловых кругах, и по штриховым полоскам с вертикальными линиями, расположенными в центре таблицы.

Разрешающая способность по вертикали определяется по вертикальным штриховым полоскам, расположенным рядом с вертикальными клиньями. Расстояние между линиями, составляющими эти полоски, и ширина этих линий постепенно уменьшаются от цифры 3, соответствующей разрешающей способности 300 твл, до цифры 6, соответствующей разрешающей способности 600 твл. Небольшое отклонение составляющих полоски линий от горизонтального направления позволяет избавиться от мерцания, связанного со строчной структурой ТВ изображения, и значительно повысить точность определения разрешающей способности.

Оценка разрешающей спо-

Рис. Телевизионная испытательная таблица ИТ-72



способности по таблице ИТ-72 производится так же, как и по таблице 0249, по цифрам, расположенным рядом с клиньями и измерительными штриховыми полосками (в твл).

#### Оценка качества видеомagneтoфона

Для принятого у нас телевизионного стандарта 625 строк/50 полей 1 МГц частоты видеосигнала соответствует разрешающей способности по горизонтали 78 твл. В соответствии с этим стандартом полоса частот видеосигнала вещательного телевидения ограничена 6 МГц. Следовательно, максимальная разрешающая способность телевизионного изображения по горизонтали ограничена величиной 468 твл.

Учитывая, что разрешающая способность современных телевизоров не хуже 450 твл, для оценки разрешающей способности ВМ достаточно записать на нем испытательную таблицу, изображенную на рис. 1, а потом воспроизвести на экране любого телевизора, разрешающая способность которого перед этим была проверена по такой же таблице, принятой непосредственно с эфира.

#### Возможности видеомagneтoфонов формата VHS

В связи с тем, что частота видеосигнала 1 МГц соответствует разрешающей способности по горизонтали 78 твл, можно легко определить, что при полосе пропускания по сигналу яркости всего лишь до 3 МГц с ВМ формата VHS невозможно получить изображение с четкостью, превышающей 240 твл. Очевидно, что такое изображение по своему качеству проигрывает изображению, принимаемому непосредственно с эфира. Особенно резко это бросается в глаза при повторном просмотре только что записанной телевизионной программы.

Для того, чтобы в какой-то мере закамouflировать недостатки ВМ формата VHS, связанные с ограниченностью полосы частот воспроизводимого видеосигнала, программы, создаваемые специально для этих ВМ, стараются строить преимущественно из крупных планов с большой цветовой насыщенностью.

Каналы звука с записью традиционным способом на отдельных дорожках по краю ленты также намного уступают по своим характеристикам современному Hi-Fi звуковым каналам магнитофонов и дисковых проигрывателей.

#### Формат VHS-HQ

Для повышения качества изображения, и в первую очередь его разрешающей способности, традиционным способом можно было бы увеличить относительную скорость движения видеоголовок относительно ленты, повысить плотность записи и т. д. Но при этом возникает серьезная проблема взаимозаменяемости видеофонограмм, записанных на модернизированных и на немодернизированных ВМ формата VHS.

Оптимальной модернизацией ВМ формата VHS, позволившей значительно улучшить характеристики при обеспечении взаимозаменяемости, явился формат VHS-HQ, в названии которого вошли первые буквы слов High Quality — «высокое качество».

В ВМ этого формата добавлены два высококачественных звуковых канала, но звук в этих каналах записывается в глубинных слоях строчек видеосигнала видеофонограммы формата VHS. Звук в этих каналах записывается дополнительными вращающимися головками с азимутом  $\pm 30^\circ$ , установленными на блоке видеоголовок. Поскольку видеосигнал пишется в приповерхностной части рабочего слоя, а звук — в глубине этого слоя, перекрестные помехи между видео- и звуковыми сигналами оказываются незначительными. Такие видеофонограммы могут одинаково успешно воспроизводиться как на ВМ формата VHS-HQ, так и на ВМ формата VHS, но на последних, понятно, без дополнительных звуковых каналов.

Улучшение качества изображения в формате VHS-HQ достигается только посредством введения новых, схемных решений без каких-либо изменений в самом стандарте видеозаписи.

Так, только повышением уровня ограничения белого на 20 % удалось заметно улучшить резкость очерчивания контуров между белыми и черными частями изображения. В ре-

зультате буквы текста становятся легко читаемыми, а линии графики — более четкими.

В канале яркости введена специальная цепь шумоподавления, использующая наличие вертикальной корреляции в телевизионном сигнале и позволяющая значительно улучшить отношение сигнал/шум в канале яркости. В результате значительно повышается равномерность передачи яркости гладких поверхностей при одинаковой освещенности.

Добавление специального процессора для обработки сигнала цветности позволяет избавиться от горизонтальной цветной «тянучки», которая придает цветным объектам размытые контуры. Принцип работы этого процессора аналогичен принципу работы шумоподавления в канале яркости. В результате включения этого процессора повышается отношение сигнал/шум, а следовательно, уменьшаются ошибки цветопередачи из-за шумов и воспроизведение цветных контуров становится более четким.

Вводится специальная схема коррекции и для увеличения четкости воспроизведения мелких деталей.

Схемные усовершенствования HQ, обеспечивая взаимозаменяемость, позволяют настолько улучшить четкость воспроизведения мелких деталей и настолько повысить резкость воспроизводимого изображения, что возникает иллюзия как бы улучшения амплитудно-частотной характеристики канала записи-воспроизведения. Однако все эти усовершенствования все же недостаточны для получения качества изображения, которое полностью удовлетворило бы современного зрителя.

#### Формат S-VHS

Дальнейшим развитием формата VHS явился формат S-VHS, в котором благодаря использованию новой, более высококачественной магнитной ленты, рабочий слой которой состоит из частиц чистого железа (так называемой металлопорошковой ленты — MP), удалось добиться реального улучшения амплитудно-частотной характеристики канала записи-воспроизведения видеосигнала.

В обозначении видеокассет, предназначенных для использо-

вания в BM формата S-VHS, добавляется буква S.

Основное преимущество BM формата S-VHS, которые нашли широкое применение не только среди видеолюбителей, но и среди профессионалов, — хорошая совместимость с форматом VHS при достаточно высоком качестве воспроизводимого изображения и звукового сопровождения. На BM формате S-VHS можно одинаково успешно без каких-либо переключений воспроизводить видеопрограммы форматов VHS и S-VHS. Формат видеозаписи на видеофонограмме определяется автоматически при установке видеокассеты, и в зависимости от формата включаются соответствующие электрические схемы.

В формате S-VHS заложены возможности дальнейшего развития, ибо его характеристики пригодны и для перспективной видеоаппаратуры.

Среди достоинств BM этого формата следует в первую очередь отметить высокую разрешающую способность по горизонтали воспроизводимого изображения, достигающую 400 твл. Такая разрешающая способность позволяет записывать ТВ программы практически без утраты качества. Формат

S-VHS позволил улучшить качество изображения и коммерческих видеопрограмм, обеспечивая им широкое распространение.

Видеомагнитофоны формата S-VHS воспроизводят изображение с достаточно высокой разрешающей способностью не только при стандартной скорости ленты (в режиме SP), но и при записи-воспроизведении со скоростью в три раза ниже номинальной (в режиме EP). Поэтому можно ожидать распространения коммерческих видеозаписей с увеличенным временем воспроизведения.

Формат S-VHS нашел применение и в бытовых видеокамерах, с помощью которых каждый видеолюбитель может создавать собственный семейный видеоархив с высококачественным изображением и звуковым сопровождением.

Видеомагнитофоны формата S-VHS позволяют достаточно просто и экономично создавать ТВ программы, по качеству изображения успешно конкурирующие с программами, создаваемыми с использованием профессиональных 25,4-мм BM. Это обеспечивает широкое применение BM формата S-VHS также при создании туристических рекламных клипов, для

распространения текстовых материалов и тиражирования отдельных кадров с использованием видеопринтеров.

Серьезный недостаток BM формата S-VHS, особенно первых моделей, — быстрое снижение качества воспроизводимого изображения при последующих перезаписях. При этом зачастую качество третьей, четвертой копий оказывалось даже хуже такой же копии формата VHS, так как оказалось, что качество изображения, записанного по формату S-VHS, ухудшается по мере перезаписи быстрее, чем у записей по формату VHS.

Правда, в последних моделях BM формата S-VHS, например в профессиональном видеомагнитофоне AG-7500A фирмы Панасоник (Мацусита дэнки), Япония, удалось добиться того, что в четвертой копии четкость снижается всего лишь до 350 твл, а отношение сигнал/шум в канале яркости — лишь до 49 дБ (в оригинале четкость 400 твл, а отношение сигнал/шум в канале яркости 57,2 дБ).

Подробнее характеристики видеомагнитофонов формата S-VHS будут рассмотрены в последующих выпусках.

А. Ш., Ф. Б.

## О наших конкурсах

Прежде всего хотели бы успокоить участников нашего «Конкурса эрудитов» прошлого года — его итоги будут подведены и опубликованы в следующем выпуске журнала, в № 6. Мы приносим извинения за очень растянутые сроки подведения итогов конкурса, но должны заметить, что определены они по сути не нами, а самой медленной в мире советской почтой. Когда готовилось это обращение к читателям — только тогда мы получили последние письма от участников конкурса с ответами на вопросы завершающих туров.

При проведении прошедшего конкурса мы сразу же столкнулись с проблемой почты — именно задержки корреспонденции вынудили нас, в частности, отказаться от публикаций ответов на вопросы, в ином случае мы должны были бы ограничить сроки регистрации корреспонденции конкурса и по сути наказать многих его участников за нерасторопность почтовых служб. Те же причины заставили нас отодвинуть сроки и в конце концов отнести на II квартал заключительное заседание конкурсной комиссии.

Итак, наши призы — двухкассетный магнитофон, прогулочный плеер и блоки компакт-кассет ждут будущих хозяев — победителей конкурса. Кто они? Об этом вы узнаете из официального отчета конкурсной комиссии, который мы планируем опубликовать в следующем номере. Не забыт нами и объявленный на этот год конкурс «ТКТ — лото». Сейчас наши художники работают над оригиналами его таблиц — это оказалось непростым делом. Мы планируем в № 6 опубликовать первый тур нового конкурса.



УДК 621.397.7::681.84::778.2

**Panasonic**

### Перспективная аудиовизуальная аппаратура компании Panasonic

28 лет тому назад на базе японского концерна Matsushita Electric в Европе выросло предприятие (компания), которое сегодня носит название Panasonic Deutschland GmbH. Персонал компании насчитывает 800 чел., она имеет свои отделения в шести городах ФРГ. Годовой оборот капитала компании более 1,5 млрд. марок.

Под маркой Panasonic во всем мире наряду с аудиовизуальной аппаратурой (передающими телекамерами, видеомагнитофонами, телевизорами, видеокамерами, монтажными пультами, радиоприемниками самых разных видов, магнитолами, кассетными магнитофонами, стереофонической аппаратурой, телевизионными контрольными устройствами и др.) продаются также микроволновые обогревательные устройства, оборудование для автоматов-пекарен, пылесосы, электробритвы, велосипеды, кондиционеры, источники электропитания и многое другое.

Базовый концерн Matsushita Electric Industrial Co. Ltd основан в г. Осака (Япония) в 1918 г. Сегодня на его предприятиях трудятся 198 000 человек. В составе концерна 30 исследовательских лабораторий, 16 заводов, 12 торговых предприятий. Продукция концерна продается в 130 странах мира под марками Panasonic, Technics, National, Quasar.

За 73 года своего существования Matsushita выросла в один из крупнейших радиопромышленных концернов, номенклатура продукции которого насчитывает более 10 тысяч наименований. Об объемах выпуска говорят только два примера: телевизоров выпущено больше 100 млн., видеомагнитофонов формата VHS — больше 10 млн. Технологическое оборудование для своего сверхточного производства заводы концерна также выпускают сами.

По разделу аудиовизуальной аппаратуры под маркой Panasonic в Европе в 1991 г. будут выпускаться в продажу: цветные телевизоры с обычными кинескопами и с жидко-

кристаллическими экранами, видеоконтрольные устройства, станции контроля качества ТВ вещания, видеомагнитофоны форматов VHS, S-VHS, видеокамеры всех форматов VHS, кассетные магнитофоны, видеомикшеры, пульта электронного монтажа видеофонограмм, адаптеры-приставки для выделения сигналов основных цветов (R, G, B), видеокассеты, лазерные проигрыватели видеодисков и компакт-дисков, радиоприемники всех видов, магнитолы, элементы электропитания и др.

В конце настоящей статьи приведены сводные таблицы технических параметров нескольких видов профессиональной и бытовой телевизионной и радиоаппаратуры.

Рассмотрим описание нескольких наиболее характерных моделей аппаратуры, намеченной к продаже в 1991 году.

#### Телевизоры

В 1991 году компания Panasonic выпускает на рынок только цветные телевизоры с кинескопами самых различных размеров: от 7,5 до 95 см по диагонали.

Наиболее совершенными являются телевизоры типа «Prism-Line».

Телевизор TX-37A2D (рис. 1) имеет самый большой кинескоп (инваровую ЭЛТ) с прямоугольным экраном и размером по диагонали 95 см, позволяющим получать яркие, цветонасыщенные изображения при повышенной разрешающей способности по горизонтали и вертикали, мельчайшие детали изображения. Цифровое преобразование сигналов и их соответствующая обработка позволяют создавать самые разнообразные впечатляющие видеоэффекты, например от 4 до 9 неподвижных частей изображения (вставок) на фоне движущегося ТВ изображения. Телевизор может использоваться как устройство отображения телевизионных игр.

По четкости и естественности цветопередачи изображение на этом телевизоре сравнимо с кино. Качество стереозвука — максимально

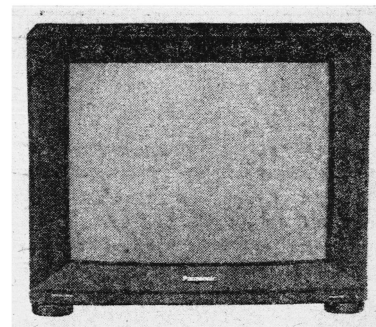


Рис. 1. Телевизор TX-37A2D с размером экрана кинескопа по диагонали 95 см.

достижимое для современной техники широкого применения. Изображение без заметных мерцаний, что достигнуто благодаря удвоению до 100 Гц частоты полукадров изображения. Системные параметры телевизора удовлетворяют требованиям всех европейских стандартов (обеспечена полная совместимость с европейскими системами), кроме того, используя его, можно воспроизводить видеокассеты стандарта NTSC. Встроено цифровое твердотельное ЗУ емкостью до 9 кадров.

Встроен логический COMB фильтр, устраняющий весьма неприятный эффект взаимного проникновения цветовых составляющих, в том числе на стыках разноцветных фрагментов изображения. Достижимое при этом качество изображения такое же, как в системах передачи сигналов (R, G, B). Разрешающая способность по горизонтали более 600 ТВЛ. Рабочая полоса частот видеоканала 8 МГц. Имеется твердотельное ЗУ для настройки на 50 фиксированных ТВ программ. В комплект поставки входит пульт дистанционного управления на ИК лучах, которым можно также управлять и видеомагнитофоном. Встроен блок телетекста TOP (Table of Pages), работа которого управляется сигналами передатчика. В системе видеотекста 10-блочное ЗУ емкостью по 4 строки в каждом блоке.

Звуковые агрегаты с экспоненциальными рупорными полосными излучателями обеспечивают лучшую передачу составляющих на краях звукового диапазона. Расширена стереобаза воспроизводимой звуковой картины. Имеются гнезда для подключения видеокамеры, видеоманитона, дополнительных стереоагрегатов. Обеспечена возможность подмешивания в воспроизводимые видео- и звуковые программы фрагментов от внешних источников (наложения). Может быть подключен видеоманитон формата S-VHS.

**Телевизор TX-33A1D.** Этот телевизор типа «Prism-Line» является одним из лучших. В нем используется кинескоп Super-Quintrix. Основное из его преимуществ по субъективным показателям — исключительно четкое до мельчайших деталей изображение и высокое качество стереоскопической звукопередачи. Размер экрана по диагонали — 84 см. Применена цифровая обработка сигналов. Возможен эффект ввода неподвижного изображения на фоне движущегося и стробоскопический эффект с замедленным разложением изображения по фазам движения, эффект мозаики, всевозможная графика. Экран может быть разделен на 16 сегментов (кадров в кадре) с изображением фрагментов из ЗУ или других ТВ программ из эфира. Встроен блок телетекста, может быть подключен видеоманитон формата S-VHS.

Размещающая способность по горизонтали 500 твл (при совместной работе с видеоманитоном 400 твл). ЗУ с емкостью памяти на 50 фиксированных программ.

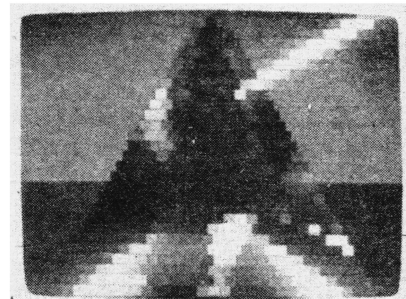
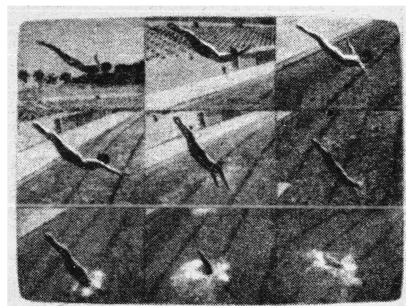
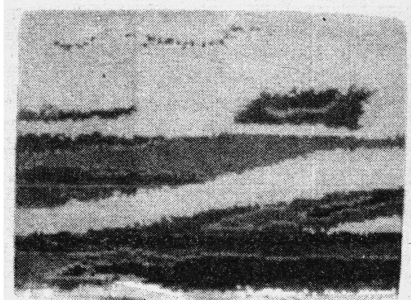


Рис. 2. Изображения основных цифровых видеоэффектов на экране телевизора TX-33A1D:

а — одновременный просмотр 4 программ; б — стробоскопический эффект; в — «кадр в кадре»; г — эффект мозаики; д — графические эффекты в виде мазков масляными красками различных цветов.

В комплект входит пульт дистанционного управления на ИК лучах, с которого можно управлять и видеоманитоном и блоком видеотекста; ЗУ системы видеотекста рассчитано на 10 блоков по 4 страницы текста в каждом. Система

звукпередачи двухканальная (стерео), в которой использованы экспоненциальные рупорные громкоговорители (2×35 Вт.) Предусмотрены гнезда для подключения дополнительных громкоговорителей, головных телефонов для прослу-

Таблица 1. Телевизоры со стереозвуком

Параметры	Prism-Line						Alpha-Line		
	TX-37A2D	TX-33A1D	TX-28A1DT	TX-24A1DT	TX-28W1DT	TX-24W1DT	TX-C88DRS	TX-C84DRS	TX-C81DRS
Размер экрана по диагонали полный/эффективный, см	95/89	84/78	70/66	63/59	70/66	63/59	70/66	63/59	55/51
Пригодность включения в кабельную сеть	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Телетекст	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Принимаемые каналы	1—99	1—99	1—99	1—99	1—99	1—99	1—99	1—99	1—99
Выходная мощность звукового сопровождения, Вт	70	70	40	40	40	40	40	40	20
Дистанционное управление	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Возможность приема в системах PAL/SECAM	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Размеры, см	94×76× ×61	81×68× ×54	69×58× ×49	63×52× ×46	82×58× ×50	79×53× ×47	66×61× ×49	59×57× ×47	52×42× ×49
Масса, кг	95	64,5	39	33	39	33	39	32	28



шивания параллельных программ («кадр в кадре»), видеокамеры, видеомагнитофона. Возможен режим наложения фрагментов изображения с контрольными цветными полосами.

На рис. 2 приведены изображения видеоэффектов, которые можно получить на этом телевизоре:

□ одновременный просмотр 4 программ на экране (рис. 2, а); один или все 4 кадра могут воспроизводиться неподвижными («стоп-кадр»);

□ стробоскопический эффект (рис. 2, б) — разложение изображения по фазам движения и одновременное их наблюдение на 9 или на 16 сегментах;

□ «кадр в кадре» (рис. 2, в) — введено изображение, записываемое на видеомагнитофоне, одновременно с просмотром текущей программы (например, новостей);

□ «эффект мозаики» (рис. 2, г); в таком виде может быть представлено любое изображение;

□ графические эффекты (рис. 2, д), позволяющие получать изображения, как бы рисованные масляными красками разных цветов.

К телевизорам типа «Prism-Line» кроме описанных относятся также модели TX-28A1DT, TX-24A1DT, TX-28W1DT, TX-24W1DT (табл. 1). Основные их отличия по порядку перечисления — уменьшающиеся размеры экрана, массы, габаритных размеров, мощности звукового сопровождения.

Несколько уступают по своим параметрам и свойствам цветные телевизоры типа «Alpha-Line». К ним относятся следующие модели: TX-C88DRS, TX-C84DRS, TX-C81DRS (табл. 1).

Свойства представленной в первом ряду модели: ЭЛТ с прямоугольным экраном 70 см, разрешающая способность по горизонтали

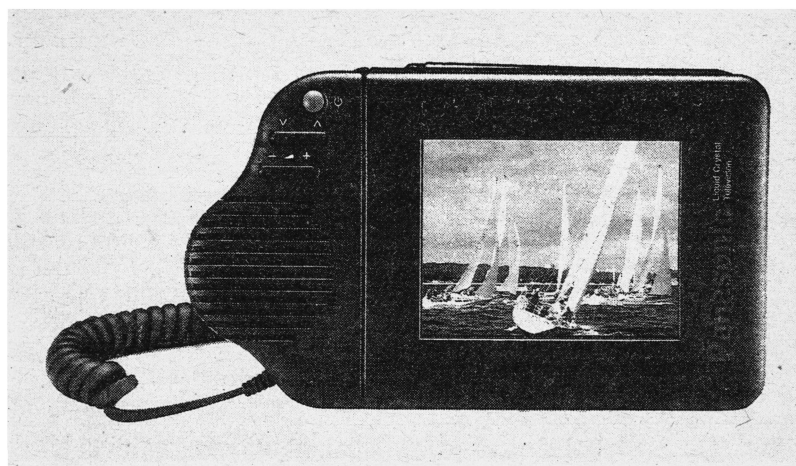


Рис. 3. Цветной минителеvisor TC-L4D с экраном на жидких кристаллах, размером 10 см по диагонали, имеющий массу 620 г.

не меньше 500 твл по входу R, G, B и 400 твл при совместной работе с видеомагнитофоном VHS; встроенно ЗУ с емкостью памяти на 50 фиксированных программ. В комплект поставки входит пульт дистанционного управления на ИК лучах, который может управлять и видеомагнитофоном, блоком видеотекста (управляемый компьютером блок встроен в телевизор) с ЗУ на 40 страниц текстового материала. В звуковом канале имеется устройство для расширения стереобазы, корректор частотной характеристики (эквалайзер). Максимальная мощность на выходе звукового канала 2×20 Вт. Имеются гнезда для подключения видеомагнитофона, внешних (дополнительных) громкоговорителей, головных телефонов. Встроен преобразователь PAL/SECAM. Технические характеристики приведены в табл. 1.

Кроме телевизоров со стереозвуком компания Panasonic выпускает также телевизоры с монофоническим звуком.

Параметры моделей двух типов «Color-Mono» и «Color-Portable» приведены в табл. 2. Телевизоры TX-21T1C и TC-2195 DRS значительно упрощены по сравнению с телевизорами со стереозвуком. Переносные телевизоры Color-Portable в 1991 г. будут представлены двумя моделями — TC-1785DRS и TC-1100SDN, масса которых составляет соответственно 14,7 и 9,5 кг.

Компания Panasonic выпускает также цветные минителеvisоры и видеоискатели для телекамер. На рис. 3 показан общий вид минителеvisора TC-L4D с экраном на жидких кристаллах, с размером по диагонали 10 см. Размеры его 13,8×11×5,5 см, масса 620 г.

#### Видеомагнитофоны

В 1991 г. будут производиться пять новых моделей: NV-FS100EG, NV-F70EG, NF-F65EG, NF-135EG, NV-133EG.

Наиболее совершенная из них модель NV-FS100EG (рис. 4). Фор-

Таблица 2. Телевизоры с монофоническим звуком

Параметры	Color — Mono		Color — Portable	
	TX-21T1C	TC-2195DRS	TC-1785DRS	TC-1100SDN
Размер экрана по диагонали полный/эффективн., см	55/51	55/51	44/41	29/26
Пригодность включения в кабельную сеть	+	+	+	+
Телетекст со специальной приставкой	+	+	+	+
Принимаемые каналы	1—99	1—99	1—99	1—99
Выходная мощность звукового сопровождения, Вт	3	3	3	2,5
Дистанционное управление	+	+	+	—
Возможность приема в системах PAL/SECAM	+	+	+	+
Размеры, см	51×48×49	51×48×49	43×39×42	30×28×35
Масса, кг	22,5	24	14,7	9,5

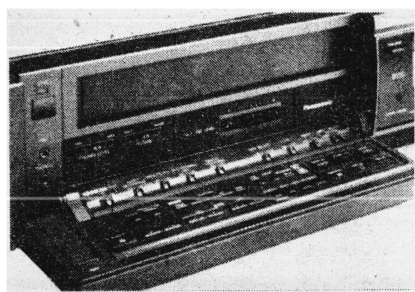


Рис. 4. Видеомагнитофон NV-FS100EG формата S-VHS с высококачественным стереозвуком.

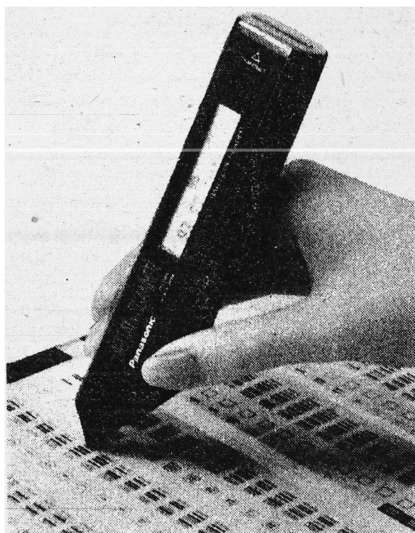


Рис. 5. Ручной сканер для чтения и ввода штриховых кодов.

мат записи S-VHS. Разрешающая способность воспроизводимого изображения по горизонтали более 400 твл (в режиме VHS=240 твл). Видеоголовки с сердечниками из аморфного материала — такого же, как в головках профессиональных видеомагнитофонов. Встроено новое электронное устройство шумоподавления, значительно улучшающее четкость изображений, естественность цветов, структуру изображений до мельчайших деталей. Соответственно улучшено качество воспроизводимого звука. Рабочая полоса частот звукового канала — от 20 до 20 000 Гц.

Механизм смонтирован на виброкомпенсирующем шасси. Для комфортности на пульте дистанционного управления установлен такой же диск локатора для регулирования темпа и направления воспроизве-

Таблица 3. Видеомагнитофоны

Параметры	NV-FS100EG	NV-F65EG	NV-F70EG	NV-Y35EG	NV-Y33EG	NV-180EG
Ведущий узел с непосредственным приводом, напряжение питания с кварцевой стабилизацией	+	+	+	+	+	+
Количество вращающихся видеоголовок, шт.	4 видео 1 стирающая	4	4 видео 1 стирающая	4	3	4
Возможность работы в системах PAL/SECAM	+	+	+	+	+	+
Сtereo Hi-Fi	+	+	+	—	—	—
Дистанционное управление	штриховым кодом/ сканером	штриховым кодом/ сканером	штриховым кодом/ сканером	штриховым кодом/ сканером	штриховым кодом/ сканером	от пульта на ИК-лучах
Пригодность к включению в кабельную сеть	+	+	+	+	+	+
Видеоэффекты: стоп-кадр/замедления, ускорения	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+
Шумоподаватель в звуковом канале	+	+	+	—	—	—
	в режиме Hi-Fi	в режиме Hi-Fi	в режиме Ni-Fi			
Разрешающая способность изображения по горизонтали, твл	400	240	240	240	240	240
Относительный уровень шума видеоканала, дБ	45	45	43	43	43	43
Относительный уровень шума звукового канала, дБ	70	70	70	43	43	43
Рабочая полоса частот звукового канала, Гц	20÷20 000	20÷20 000	20÷20 000	80÷10 000	80÷10 000	80÷10 000
Питание от сети 220 В, 50—60 Гц	+	+	+	+	+	220 В и постоянного тока 12 В
Цифровая система управления приводом (авто-трекинг)	+	+	+	+	+	—
Система ускоренного поиска нужных фрагментов видеофонограммы	+	+	+	+	—	—
Потребляемая мощность, Вт	42	33	30	22	22	4,8
Размеры, см	46×11×40	43×9×36	43×9×38	38×8×35	38×8×35	21,5×7×26,3
Масса, кг	8,2	5,7	6	5,2	5,2	2,3



Рис. 6. Минивидеомагнитофон NV-180EG формата VHS — самый малогабаритный и легкий в мире.

дения видеоэффектов, как и на самом видеомагнитофоне. Режим записи автоматический, по программам, задаваемым штриховым кодом, учитывающим несколько факторов по изображению и по звуку. В комплект поставки входят удобный ручной сканер для чтения и ввода штриховых кодов (рис. 5), пульт автоматического электронного монтажа видеофонограмм VW-EC300E, эксплуатационные свойства которого такие же, как у пультов полупрофессионального назначения.

Длительность непрерывной записи в режиме S-VHS со специальной лентой — 6 ч, в режиме VHS — 8 ч. Во вращающемся диске 4 видеоголовки, 1 стирающая, 2 звуковые. Возможны режимы монтажа вставкой, продолжением и наложением звукового сопровождения, всевозможные видеоэффекты, ускорения темпа воспроизведения в обоих направлениях в 5, 7 и 9 раз, замед-

ления до полной остановки кадра. Встроены ЗУ с емкостью настроек на 99 ТВ программ и тюнер автоматического программирования 8 событий на 30 дней с циклами «ежедневно» и «еженедельно».

Имеется устройство для автоматического ускоренного поиска нужного фрагмента записи по кодовым адресам, выборочного стирания фрагментов записи, счетчики и индикаторы расхода ленты, времени работы в часах, минутах и секундах. Возможны также подсчет и индикация остатка ленты в кассете (времени до конца работы кассеты). Многие из функций автоматизированы. Лентопотяжный механизм построен на двигателе с непосредственным приводом ведущего узла. Напряжение питания двигателя — с кварцевой стабилизацией. Коэффициент неравномерности скорости ленты 0,005 %.

Технические параметры этой модели, а также других видеомагнитофонов компании Panasonic приведены в табл. 3.

В этой же таблице даны сведения о самом малогабаритном (21 × 7 × 26 см) и самом легком (2,3 кг) в мире минивидеомагнитофоне NV-180EG (рис. 6). Он работает по стандартам PAL/SECAM. Во вращающемся диске 2 видеоголовки, и тем не менее возможен режим электронного монтажа видеофонограмм, видеоэффекты (стоп-кадр, замедление и ускорение воспроизведения изображений). Длительность непрерывной работы 2 часа.

Особый интерес представляет персональный комплект аппаратуры NV-FV1E (рис. 7), состоящий из цветного телевизора, микротелекамеры и видеомагнитофона. Размеры экрана телевизора на жидких кристаллах — 12,5 см по диагонали.

Встроено устройство для автоматической настройки на ТВ программы. Имеется один громкоговоритель, возможно использование головных стереофонических телефонов. Видеомагнитофон работает по формату VHS, запись звука — стереофоническая. Длительность непрерывной работы 4 часа. Питание комплекта универсальное, позволяет эксплуатировать его практически в любых условиях. Важно и то, что на видеомагнитофоне можно воспроизводить в цвете видеофонограммы стандарта NTSC. В телевизоре имеется телескопическая антенна для приема в диапазонах УКВ и СВЧ. Во вращающемся диске 4 видеоголовки, 4 звуковые и 1 стирающая. Собранный комплект имеет вид портфеля размером 26 × 11 × 27,7 см; масса без аккумулятора 3,1 кг.

### Видеокамеры

Компания Panasonic в 1991 г. выпускает 7 плечевых и ручных моделей видеокамер: NV-MS1EG, NV-M10EG, NV-M7EG, NV-MS90EG, NV-MS70EG, NV-S1E, NV-MC20EG (табл. 4).

Самыми лучшими качествами обладает плечевая видеокамера NV-MS1EG (рис. 8). Формат записи S-VHS. Она может удовлетворить требованиям любителей и по качеству изображения и звука — профессиональных тележурналистов. Объектив 12,7 мм; мишень на матрицах ПЗС; разрешающая способность по горизонтали 420 твл (S-VHS) и 240 твл (VHS); минимальная освещенность объекта 7 лк; номинальная освещенность объекта 1,400 лк. Имеются автоматическая регулировка уровня белого в помещениях и на открытом воздухе; регуляторы насыщенности красного и синего;

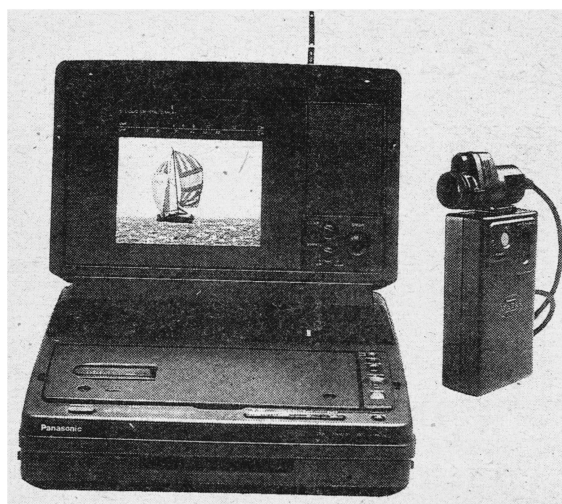


Рис. 7. Персональный комплект аппаратуры NV-FV1E, состоящий из цветного телевизора, микротелекамеры и видеомагнитофона.

Рис. 8. Плечевая видеокамера NV-MS1EG.

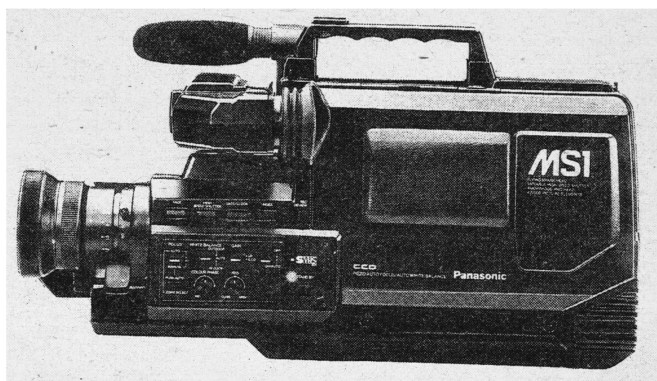


Таблица 4. Видеокамеры

Параметры	NV-MS1EG	NV-M10EG	NV-7EG	NV-MS90EG	NV-MS7DE	NV-S1E	NV-MC20EG
Преобразователь свет—сигнал на матрицах ПЗС	+	+	+	+	+	+	+
Разрешающая способность камеры по горизонтали, твл	400	300	300	390	400	300	300
Экспозиции электронного затвора, с	1/1000, 1/500, 1/250	1/1000, 1/500,	1/1000, 1/500	1/120, 1/250, 1/500, 1/1000, 1/2000	1/250, 1/500,	1/120, 1/250, 1/500, 1/1000, 1/2000, 1/4000	1/1000, 1/500
Внутренняя строчная и полевая синхронизация	+	+	+	+	+	+	+
Относительный уровень шума видеоканала, дБ	45	43	43	43	43	43	43
кратность	10	8	6	8	6	6	6
интервал изменения фокусного расстояния, мм	8—80	8,5—68	9—54	8,5—68	9—54	6,7—40	9—54
Объектив относительное отверстие	1:1,2	1:1,2	1:1,2	1:1,2	1:1,4	1:1,4	1:1,2
автоматическое регулирование диафрагмы	+	+	+	+	+	+	+
Разрешающая способность видеоманитфона по горизонтали, твл	400	240	240	400	400	240	240
Дистанционное управление записью	+	+	+	+	+	+	+
Стабильность оборотов двигателя, %	99,99	99,99	99,99	99,99	99,99	99,99	99,99
Количество вращающихся видеоголовок	4 аморфных	4+4 HiFi	4	4 аморфных +4HiFi	4 аморфных +4HiFi	4 аморфных	4
Количество вращающихся стирающих головок	1	1	1	1	1	1	1
Стоп-кадр	+	+	+	+	+	+	+
Рабочая полоса частот звукового канала, Гц	80—8000	50—20 000	80—8000	50—20 000	50—20 000	80—8000	100—7000
Воспроизведение через приставку (и ВЧ приставку)	+	+	+	+	+	+	+
Потребляемая мощность, Вт	9	10	8	10,4	8,5	8,4	7,2
Напряжение питания постоянного тока, В	12	12	12	9,6	6	6	9,6
Размеры, см	12,7×22,3× ×41,7	13,4×22,8× ×42,5	12×22,3× ×39,8	12,8×14,1× ×35	11×13× ×31,2	9,5×13,3× ×14,5	11,5×12,5× ×3,1
Масса, кг	2,7	2,7	2,3	1,6	1,0	0,780	1,2

автоматическое диафрагмирование и регулятор коррекции диафрагмы; 10-кратный вариообъектив. Относительное отверстие 1:1,4, интервал изменения фокусного расстояния 8—80 мм; диаметр светофильтров 55 мм; электронный видискатель на трубке с диагональю 22,9 мм; 4-разрядный счетчик времени.

Встроенный видеоманитфон имеет разрешающую способность воспроизводимого изображения, определяемую камерой (420 твл S-

VHS и 240 твл VHS). Возможны режимы электронного монтажа видеодокументов способами вставки и продолжения, режим последующего синхронного озвучения программы, синхронного пуска внешними сигналами. Длительность непрерывной записи 3 ч для формата S-VHS и 4 ч для формата VHS; относительный уровень шума видеоканала 45 дБ; равномерность частоты вращения ведущего двигателя (постоянство числа оборотов) 99,99 %;

напряжение питания 12 В; потребляемая мощность 9 Вт; масса 2,7 кг (без аккумулятора); размеры 12,7×22,3×41,7 см.

В комплект поставки входят все необходимые принадлежности: кабели, головные телефоны, зарядное устройство, аккумулятор (12 В 2Ar), плечевой штатив, кассета S-VHS, материал (платок) для протирки объектива и др.

Самой легкой и малогабаритной среди приведенных в табл. 4 моделей



Рис. 9. Ручная видеокамера NV-S1E массой 780 г.

является ручная видеокамера NV-S1E, масса которой всего 780 г (рис. 9).

В табл. 5 приведены основные параметры двух цветных полупрофессиональных телекамер, выпуск которых компания Panasonic планирует также на 1991 год.

Таблица 5. Цветные телекамеры

Параметры		WVP-F15/8AFE	WVP-F15/15XE
Преобразователь свет—сигнал на матрицах ПЗС		+	+
Разрешающая способность по горизонтали, твл		460	460
Экспозиции электронного затвора, с		1/120, 1/250, 1/500, 1/1000, 1/2000	1/120, 1/250, 1/500, 1/1000, 1/2000
Внутренняя строчная и полевая синхронизации		+	+
Относительный уровень шума видеоканала, дБ		46	46
Объектив	кратность	8	15
	интервал изменения фокусного расстояния, мм	10,5—84	10—150
	относительное отверстие	1:1,4	1:2,0
	автоматическое регулирование диафрагмы	+	+
Потребляемая мощность, Вт		8	8
Напряжение питания постоянного тока, В		12	12
Размеры, см		24,8×24,6×45	24,8×24,6×43,7
Масса, кг		4,0	4,3

Таблица 6. Радиоприемники со встроенным одно- или двухкассетным магнитофоном и лазерным проигрывателем компакт-дисков

Параметры	RX-DT5 <sup>1,2</sup>	RX-DS20 <sup>1</sup>	RX-DS660	RX-CT900 <sup>2</sup>	RX-CS750	RX-CT800 <sup>2</sup>	RX-CS700	RX-FT600 <sup>2</sup>	RX-FT550 <sup>2</sup>	RX-FT500 <sup>2</sup>	RX-FS420
Напряжение питания переменного/постоянного тока, В	220/15	220/15	220/15	220/15	220/15	220/9	220/9	220/12	220/9	220/9	220/9
Диапазоны волн	УКВ, СВ, ДВ	УКВ, СВ, ДВ	УКВ, СВ, ДВ	УКВ, СВ, ДВ	УКВ, КВ, СВ, ДВ	УКВ, КВ, СВ, ДВ	УКВ, КВ, СВ, ДВ	УКВ, СВ, ДВ	УКВ, КВ, СВ, ДВ	УКВ, КВ, СВ, ДВ	УКВ, КВ, СВ, ДВ
Максимальная выходная мощность, Вт	2×25	2×22,5	2×30	2×30	2×30	2×10	2×10	2×20	2×10	2×10	2×10
Рабочая полоса частот канала НЧ, Гц	40—17 000	50—16 000	30—17 000	40—13 000	60—13 000	40—13 000	70—11 000	80—10 000	50—12 000	50—12 000	70—10 000
Эквалайзер	—	—	+	+	+	+	+	+	—	+	+
Автомат-регулятор уровня записи	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Встроенный конденсаторный микрофон	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+
Селектор типа магнитной ленты	автоматический	автоматический	автоматический	+	+	—	—	—	—	—	—
Счетчик расхода ленты	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Концевой выключатель	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Шумоподаватель Dolby	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—

Продолжение следует



Продолжение таблицы 6

Параметры	RX-DTS <sup>1,2</sup>	RX-DS20 <sup>1</sup>	RX-DS660 <sup>1</sup>	RX-CT900 <sup>2</sup>	RX-CS750	RX-CT800 <sup>2</sup>	RX-CS700	RX-FT600 <sup>2</sup>	RX-FT550 <sup>2</sup>	RX-FT500 <sup>2</sup>	RX-FS420
Громкоговорители (число, диаметр, см)	2×12	2×12	2×16 2×12	2×16 2×12	2×16 2×12	2×12 2×2	2×12 1×1,5	2×10 2×1,5	2×10	2×10 2×1,5	2×10 2×1,5
Размеры, см	66×20× ×25	66×19× ×22	70×23× ×22	70×22× ×20	65×22× ×20	58×20× ×17	53×20× ×17	56×16× ×17	55×15× ×14	56×16× ×15	46×15× ×15
Масса (без батареи), кг	6,6	5,7	7,1	6,5	6,0	3,9	3,4	3,7	3,0	2,8	2,4

Примечания: 1) с лазерным проигрывателем компакт-дисков; 2) двухкассетный.

Таблица 7. Портативные кассетные магнитофоны

Параметры	RQ-2102	RQ-L335	RQ-L305	RN-Z36	RN-Z10	RN-125	RN-106D	RN-105D
Напряжение питания переменного тока, В/число и тип батарей	220/2× ×UM-2	220/2× ×UM-3	220/2× ×UM-3	220/1× ×UM-4	220/2× ×UM-4	220/2× ×UM-3	220/2× ×UM-3	220/2× ×UM-3
Диаметр громкоговорителя, см	8	4	4	5	2,8	5	5	4,5
Выходная мощность, Вт	0,7	0,42	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Рабочая полоса частот, Гц	180— 8000	180— 7000	180— 6000	200— 6000	200— 6000	300— 4000	300— 4000	300— 4000
Встроенный конденсаторный микрофон	+	+	+	+	+	+	+	+
Автомат-регулятор уровня записи	+	+	+	+	+	+	+	+
Счетчик расхода ленты	+	+	+	+	+	+	—	—
Число дорожек записи	2	2	2	2	2	2	2	2
Комбинированный многофункциональный индикатор-дисплей	—	светодиоды	—	светодиоды	светодиоды	светодиоды	светодиоды	—
Концевой выключатель (автостоп)	+	+	+	+	+	+	+	—
Размеры, см	14,0× ×5,2× ×25,1	8,5× ×11,4× ×3,7	8,6× ×12,6× ×3,3	5,4× ×8,57× ×1,43	5,02× ×10,2× ×1,49	6,1× ×11,8× ×2,7	6,1× ×11,8× ×2,7	6,0× ×11,7× ×2,7
Масса (без аккумулятора), г	850	220	214	89	112	155	150	145

Таблица 8. Портативные радиоприемники (монофонические)

Параметры	RF-B65DA	RF-B40DAL	RF-B20L	RF-B10	RF-1680L	RF-1650Y	RF-1630Y	RF-545	RF-542
Напряжение питания переменного тока, В/число и тип батарей	220/4× ×UM-3	220/4× ×UM-3	220/4× ×UM-3	—/2× ×UM-3	220/4× ×UM-2	220/4× ×UM-2	220/4× ×UM-2	220/3× ×UM-1	2×UM-4
Диапазоны волн	УКВ, КВ, СВ, ДВ	УКВ, КВ, СВ, ДВ	УКВ, КВ, СВ, ДВ	УКВ, КВ, СВ, ДВ	УКВ, КВ, СВ, ДВ	УКВ, КВ, СВ	УКВ, КВ, СВ	УКВ, КВ, СВ, ДВ	УКВ, СВ
АПЧ, автоматический контроль частоты	+	+	—	—	+	—	—	—	—
Диаметр громкоговорителя, см	8	8	6,5	5	12 НЧ, 2,5 ВЧ	10	8	10	8
Выходная мощность, Вт	0,55	0,55	0,4	0,2	1,5	1	1	0,7	0,72
Телескопическая антенна	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Размеры, см	20×12× ×3,4	18×11× ×3,4	17×9×3	11×7×2,2	27×16×6	27×14×8	25×13×8	25×14×8	21×16×6
Масса (без батарей), г	625	480	320	145	1200	960	900	1000	610



Рис. 10. Радиоприемник со встроенным двухкассетным видеоманитофоном и лазерным проигрывателем компакт-дисков модели RX-DT5.

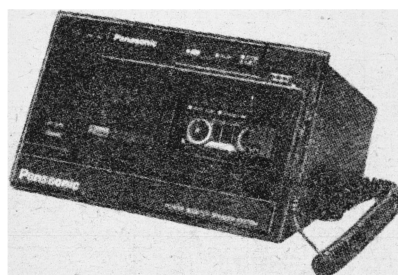


Рис. 11. Микромагнитофон (диктофон) RN-Z36 массой 89 г.

#### Телевизионная установка централизованной сторожевой охраны и производственного визуального контроля

В 1991 г. в продажу поступит установка CCTV для телевизионной сторожевой охраны производственных объектов и централизованного наблюдения за несколькими локальными объектами (на вокзалах, в больших магазинах, больницах, спортсооружениях и т. д.).

В комплект установки входят: черно-белый видеомонитор WV-BM90, портативные передающие телекамеры WV-80E на 18-мм видиконе и WV-BL90 на 12,7-мм ПЗС, пульт управления камерами WV-438 и приставка WV-BM90, которая позволяет подключать к центральному видеомонитору дополнительно 3 камеры. В базовом комплекте предусмотрены 4 телекамеры.

Переключение поступающих с камер видеосигналов может быть автоматическим в заданной последовательности (циклический режим) или ручным (выбор в произвольном порядке). В телекамерах используются очень чувствительные по светосиле нормальные или широкоугольные объективы; управляемые с центрального поста качающиеся штативы для камер; всевозможные влаго- и пылезащитные приспособления (кожухи); устройства сигнализации, протоколирования наблюдений с помощью подключаемых видеоманитофонов.

Интервалы вызова камер на просмотр могут изменяться в пределах от 1 до 30 с. В случае посылки сигнала тревоги камера автоматически включается в режим непрерывного наблюдения. Возврат на циклический режим также автоматический. По сигналу тревоги может включаться зуммер, гонг, колокольчик и т. д. Длительность сигнала тревоги может изменяться в пределах от 2 до 30 с. Масса видеомонитора 4,2 кг, размеры  $230 \times 240 \times 265$  мм.

Телекамера WV-80E имеет номинальную освещенность объекта 10 лк, разрешающую способность по горизонтали 500 твл. Встроен автоматический компенсатор освещенности. Связь с центральным видеомонитором осуществляется по единственному коаксиальному кабелю (сигналы изображения, синхронизации, напряжение питания). Максимальное удаление камеры от

пультa 230 м. Масса 640 г, размеры  $102 \times 49 \times 210$  мм.

Камера WV-BL90 имеет разрешающую способность по горизонтали 420 твл; минимальную освещенность объекта 0,5 лк; пределы окружающей температуры от  $-30$  до  $+50$  °C. Соединительный кабель с центральным пультом рассчитан на максимальное удаление от видеомонитора на 270 м. Масса 350 г, размеры  $74 \times 58 \times 112$  мм.

Кроме телевизионной и видеоаппаратуры компания Panasonic выпустит на рынок в 1991 году большое число типов и моделей звуковой аппаратуры.

Принципиальным является то, что Panasonic предлагает совершенно новый класс аппаратуры — радиоприемники со встроенным одно- и двухкассетным видеоманитофоном и лазерным проигрывателем компакт-дисков. Известно, что многие фирмы выпускали и продолжают выпускать только радиоприемники со встроенными магнитофонами (магнитолы). Компания Panasonic выпускает на рынок три модели такого класса аппаратуры: RX-DT5, RX-DS20 (рис. 10) и RX-DS660. В табл. 6 приведены основные параметры этих моделей, а также моделей наиболее совершенных магнитол.

Среди портативных кассетных магнитофонов (табл. 7) особый интерес представляют микромагнитофоны моделей RN-Z36, RN-Z10, RN-125, RN-106D и RN-105D, масса которых не превышает 155 г. Следует особо отметить модель RN-Z36, в которой применена микрокассета, обеспечивающая двухчасовую запись/воспроизведение. Этот микромагнитофон обычно используют в качестве диктофона.

В табл. 8 даны основные параметры выпускаемых Panasonic портативных монофонических радиоприемников, большинство которых являются многодиапазонными. Среди них модели PF-B20L и RF-B10 имеют не один-два коротковолновых диапазона, как другие, а по 6 коротковолновых диапазонов, что обеспечивает высокую точность настройки на принимаемую станцию.

А. Я. ХЕСИН  
И. Д. ГУРВИЦ

Фирмы Panther и Kinoton — безусловные лидеры, каждая — в области своей специализации. Они обладатели многих высших призов киноакадемий.

Специализация Panther — вспомогательное операторское оборудование с уникальными возможностями и осветительная техника.

Kinoton — признанный лидер, в частности, в престижной области кинопроекционной техники. Уже многие годы эта фирма предлагает непревзойденные по технологическим возможностям системы автоматизации кинотеатров. В студийных технологических проекторах последней модели фирма не только нашла возможность отказаться от мальтийского механизма, но и обеспечила при этом наивысшую точность работы лентопротяжной системы. Можно назвать и другие достижения Kinoton, заслуживающие внимания. И остается сожалеть, что до сих пор деятельность этих ведущих фирм оставалась относительно малоизвестной для многих наших специалистов.

В конце января 1991 г. делегация журнала «Техника кино и телевидения» посетила ряд фирм Мюнхена. И, пожалуй, самыми интересными и информационно насыщенными из визитов были посещения фирм Panther и Kinoton. С этими фирмами достигнута договоренность о сотрудничестве по рекламно-информационной деятельности. Переданные во время визитов для ТКТ материалы лягут в основу серии публикаций, которую мы открываем статьей, посвященной фирме Kinoton — ее истории и общей концепции деятельности. Помимо данных, заимствованных из официальных документов фирмы, в статье мы также воспроизводим фрагменты беседы с владельцем и техническим руководителем фирмы Н. Р. Золлер. В последующих публикациях мы планируем рассказать о кинотехнологическом оборудовании Kinoton.

В заглавие предлагаемой здесь статьи вынесен девиз фирмы, как его определил г-н Цоллер

УДК 778.55(430)

## Kinoton — это «Новаторство и качество»

Kinoton сейчас — один из самых известных и авторитетных производителей профессиональной кинопроекционной техники. В производственной программе фирмы линейка профессиональных кинопроекторов различного назначения для 16-, 35- и 70-мм фильмовых материалов, монтажные столы, звукотехническое оборудование, в том числе громкоговорители и усилители, системы автоматизации кинопоказа, специальное оборудование для студий, кинозалов и театров — например, театральные рир-проекторы, подобные используемому в миланском оперном театре «Ла Скала». Названное — только часть обширной производственной программы фирмы, поставляющей свое оборудование практически во все регионы

мира или подчеркнул г-н Цоллер:

— У нас есть заказы и из Китая. Замечу, что почти 40 представительств защищают наши интересы за пределами Германии. С одними из представителей мы работаем на основе постоянных договоров, другие работают с нами по совместительству.

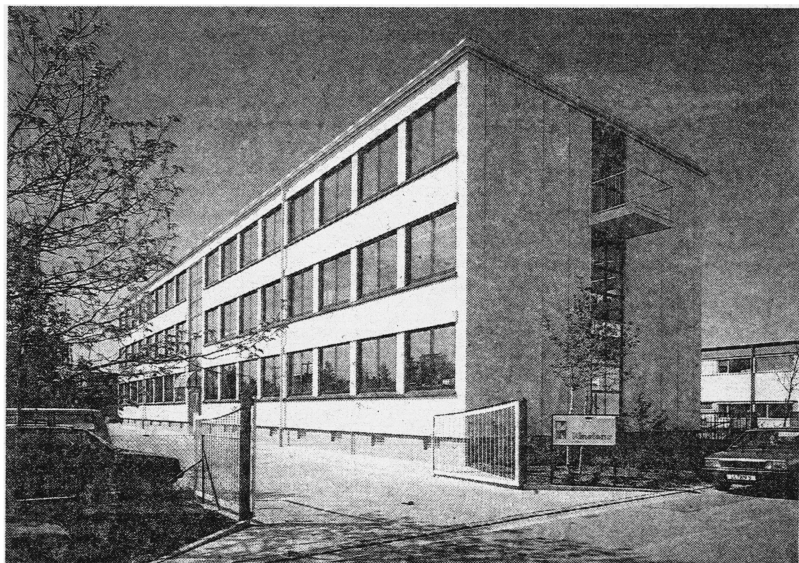
Широкое представительство за рубежом — конечно же самое надежное свидетельство успешной и эффективной деятельности, и самое удивительное — Kinoton, по нашим представлениям и классификации, всего лишь малое предприятие. Весь штат фирмы, а это рабочие и инженеры, конструкторы и административно-хозяйственный аппарат, немногим более 100 человек!

По сравнению с нашими «Кинапами», которые не могут толком обслужить 1/6 часть суши, даже не мечтая об остальных 5/6, Kinoton действительно очень малое предприятие! Высочайшая эффективность производства — фундамент неизменного успеха, и тремя источниками его всегда были и остаются новаторство, благодаря чему аппаратура Kinoton всегда «самая современная», отменное качество, столь ценимое теми, кто эту аппаратуру использует, и все — в сочетании с умеренной стоимостью, которая, отнюдь, не последний фактор рыночной экономики.

Относительно недавно фирма отметила свое 40-летие — ведь Kinoton основан в 1948 г., унаследовав название фирмы, работавшей в Германии в области звукового кино в 30-е годы и не возобновленной в послевоенные. В первые годы Kinoton — небольшая мастерская по ремонту киноаппаратуры.

— В 1948 г. на фирме работало всего 5 человек и я был ее рядовым служащим, но с самого начала поставил себе целью в области кинотехники — этой пусть и малой части техники — достичь самых высоких результатов. Я не хотел оставаться незаметным исполнителем — не тот характер. И успех пришел — пришел как итог совершенствования технологии, а это и быстрое внедрение новых разработок, и приоритет, отданный качеству, и обязательно хорошая служба сервиса. Должен заметить, что каждый, кто выбрал профессию и стремится к успеху, должен полностью посвятить себя ей. Необходимо досконально знать и технику, и экономику, и принципы управления. Без этого за дело лучше не браться!

Центральный административно-производственный корпус Kinoton в Мюнхене, построен в 1976—1979 гг. по индивидуальному проекту



# Kinoton<sup>GM</sup><sub>BH</sub>

Filmtheater- und Studioteknik

Industriestraße 20a  
D-8034 Germering bei München  
Telefon (0 89) 84 50 64 · Telex 5 213 050  
Telefax (0 89) 8 40 20 02

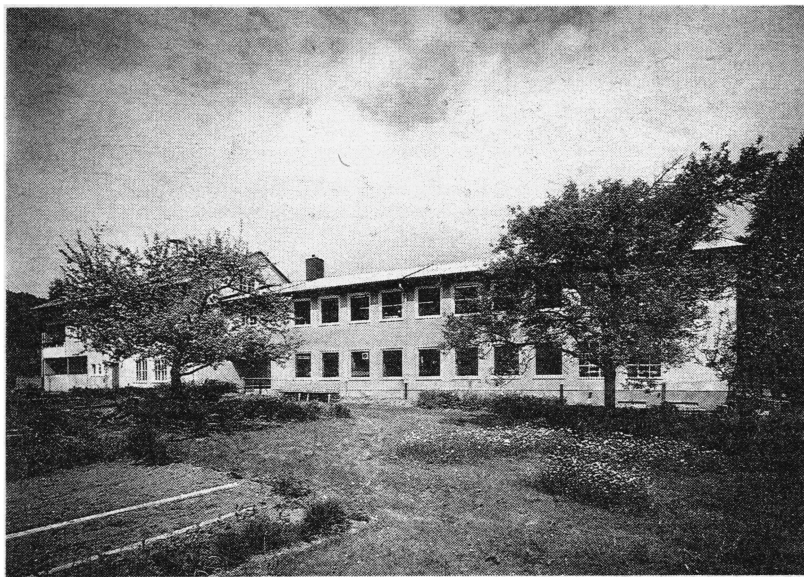
Уже в 1949 г. фирма Philips передала Kinoton GmbH право распространения и обслуживания в Баварии своего кинематографического оборудования, а именно кинопроекторных аппаратов, громкоговорителей и усилителей звука. Это новое направление в деятельности Kinoton было столь успешным, что вскоре Philips поручила фирме распространение своего оборудования по всей Германии.

И тем не менее, первые годы деятельности Kinoton были отнюдь не безоблачны. Основатель и первый владелец фирмы не очень аккуратно вел дела, непомерно высокие расходы ввергли Kinoton в конце концов в долги, и когда ситуация стала критической появился новый лидер, который знал, что надо делать. Впрочем, вернемся к рассказу г-на Цоллера:

— Мои коллеги сказали: ты должен что-то предпринять, найти решение. Я не мог оставить дело в беде, но решение взять на себя ответственность за фирму далось нелегко. К примеру, тогда и у меня, и у родителей не было денег — тех денег, которые следовало быстро вложить в производство. Но я должен был решиться рискнуть, поскольку чувствовал ответственность за судьбу дела, коллег и очень хотел реализовать задуманное. И фирму удалось поднять, поднять из ничего. Основную роль на первом этапе играли не деньги, а интенсивная работа всех. Ну а деньги появились — потом!

Стабилизировав ситуацию, Kinoton во главе с новым президентом приступил к созданию службы сервиса — той, которая лежит в фундаменте нынешних производственных успехов. Постепенно ремонтно-сервисные службы фирмы, быстро и эффективно обслуживающие потребителей, стали появляться в самых различных районах Германии: в Гамбурге, Дюссельдорфе, Франкфурте, под Нюрнбергом, в Саксонской области, а к 1990 г. и в Берлине. Сейчас они есть во всех крупных городах страны.

К концу 50-х годов Kinoton накопил достаточно богатый опыт сер-



Завод в Kaufbeuren-Oberbeuren, работает в составе Kinoton GmbH с 1972 г.

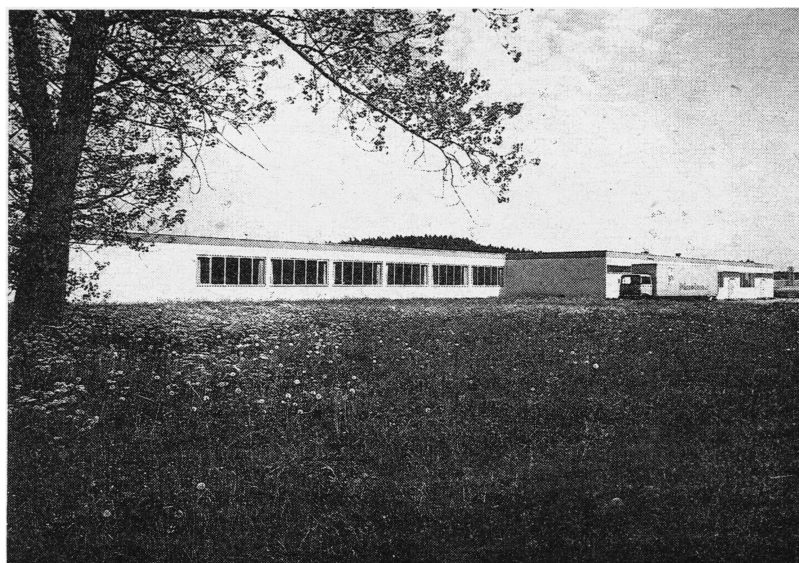
виса в области кинотехнологической аппаратуры, опираясь на который мог приступить к производству собственного оборудования и начал с блоков автоматизации кинопоказа, управления коммутаций. До сих пор это направление в деятельности фирмы — среди наиболее приоритетных и результативных.

Впервые собственную продукцию на международной выставке Photokina в Кёльне Kinoton GmbH показал в 1963 г. Однопостовый автоматизированный кинопроектор сразу же привлек внимание специалистов. Год спустя фирма начала — и успешно — многолетние исследования и разработку кинопроекторных систем, не требующих перематки фильмовых материалов. По

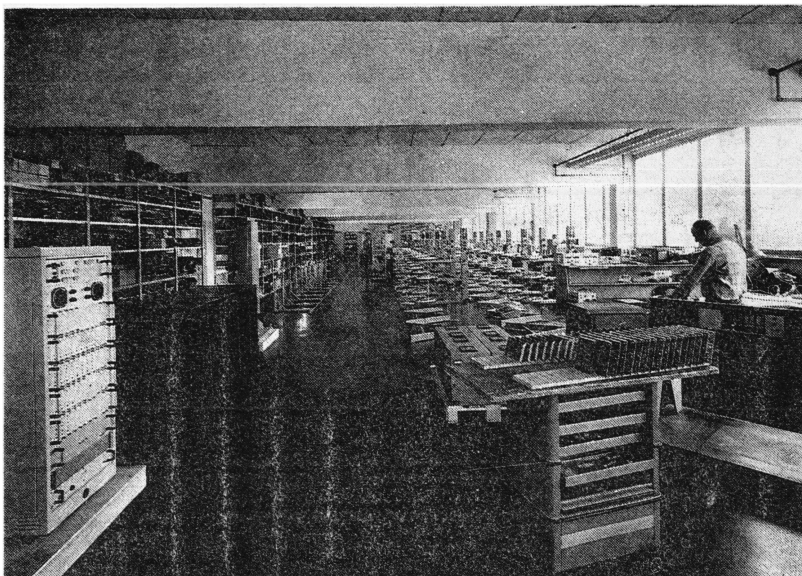
этому принципу создана целая серия аппаратов. Надо сказать, что устройства, обеспечивающие непрерывный показ, по сути революционизируют технологию кинопоказа и предлагают широкие возможности автоматизации других видов киноаппаратуры. На наш взгляд, вполне заслуженным итогом этой большой работы стал «Оскар», которым Academy of Motion Picture Arts and Sciences отмечен значительный вклад Kinoton в развитие принципов и систем непрерывного кинопоказа.

Итак, 60-е годы для Kinoton — годы расширения рода работы и предоставляемых заказчикам услуг. Сохранив исходную специализацию — ремонт и сервисное обслу-

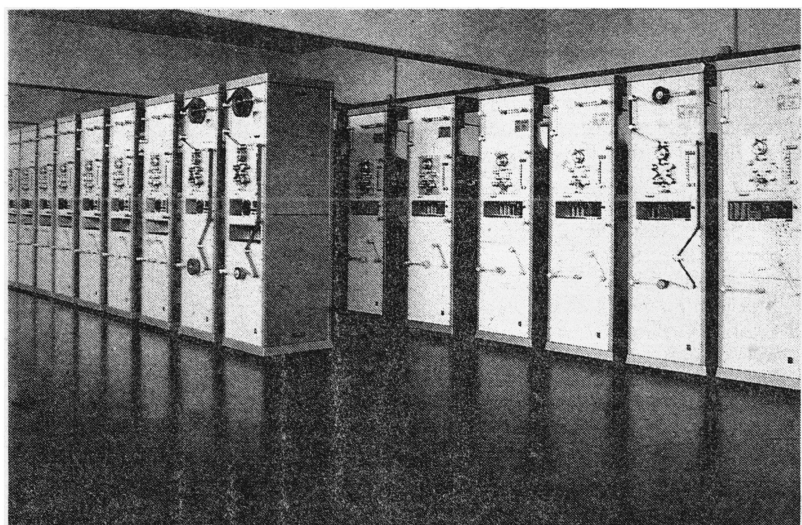
Завод в Kaufbeuren, в составе фирмы с 1976 г.





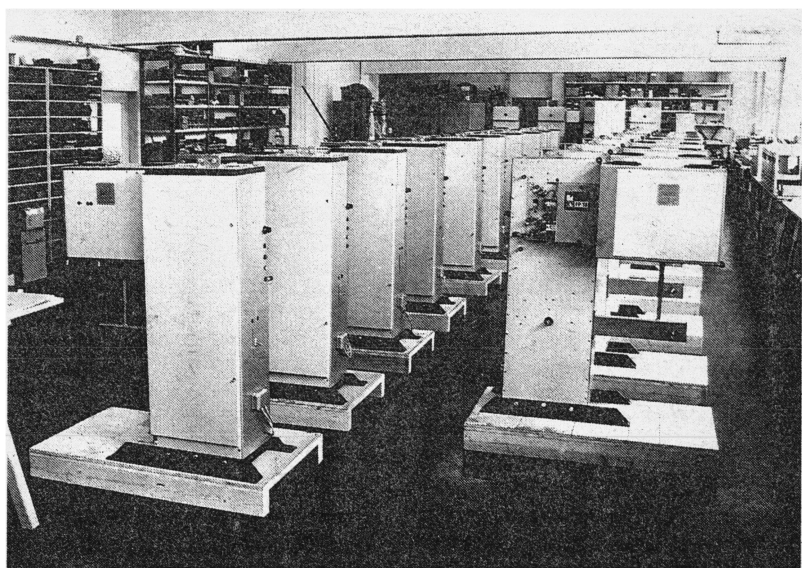


Сборочный цех завода в Kaufbeuren



Готовые аппараты Kinoton — отсюда они расходятся по всем странам мира

Сборочный цех в Центральном административно-производственном корпусе



живание киноаппаратуры, произведенной другими фирмами, Kinoton приступил к разработке и стал быстро наращивать объемы производства и расширять номенклатуру собственных изделий. Надо сказать, что только в Германии в области кинотехнологического оборудования тогда действовало более десятка фирм, причем среди них были и гиганты: Philips, Bauer, Siemens.

Непросто было найти свое достойное место на этом рынке, однако Kinoton GmbH не только нашел его, но и достаточно убедительно заявил о своем особом стиле, в котором наивысшее качество неизменно сочеталось с «режимом наибольшего благоприятствования» заказчику и потребителю.

Первой фирмой, которая, оценив ситуацию, решила сотрудничать, а не конкурировать с Kinoton, стал Philips. Уже с 1972 г. эта компания остановила собственное производство кинооборудования и передала Kinoton все свои патенты, право производства и продажи по всему миру. Интересно заметить, что к этому времени штат Kinoton, включая тех, кто работал в региональных конторах, только приближался к 20 человек, а все производственные мощности были сосредоточены в Мюнхене. Соглашение с Philips потребовало расширения производственных мощностей — так Kinoton обзавелся собственным заводом в Kaufbeuren-Oberbeuren.

Philips и Kinoton тогда же заключили соглашение о кооперации и разделении труда — Philips производит и поставляет Kinoton большую часть комплектующих и узлов для кинопроекторного оборудования. Это соглашение действует с 1973 г. и не утратило своей силы и в настоящее время. Оно, надо подчеркнуть, стимулировало активность Kinoton в области разработки и производства кинопроекторного оборудования. Так, в 1974 г. появился портативный проектор FP23, а два года спустя — FP30. Впервые в FP30 был использован столь эффективный и ведущий ныне в конструкциях самого различного назначения модульный принцип. Фирма в полной мере использовала преимущества новых конструкций, облегчивших гибкую реакцию на новое, а также обслуживание действующего парка кинопроекторного оборудования.

Производство кинопроекторов с модульной конструкцией вывело Kinoton в лидеры и в 1979 г. уже Bauer передал фирме право производства, продажи по всему миру и обслуживание собственного кинопроекторного оборудования.





В 1983 г. Siemes прекращает работы в области кинооборудования для студий и передает Kinoton не только право производства и обслуживания своего оборудования, но даже и фирменный знак «Klangfilm», которым до этого владел сектор студийной техники Siemens.

Через три года подобное решение принимает фирма Arnold & Richter, а именно прекращает производство монтажных столов и передает свои права Kinoton GmbH.

— У нас сейчас практически нет конкурентов в Германии. Нам передали патенты, право производства, продажи и обслуживания многие компании, с которыми мы договорились о разделении труда, выгодах для всех участников соглашения. Однако, мы продолжаем чувствовать конкуренцию в Италии, США и ряде других стран. Она нас не беспокоит, а в действительности даже полезна, поскольку заставляет постоянно совершенствовать выпускаемое оборудование, искать новые решения, идеи, принципы. Конкуренция — хороший стимул прогресса. И еще, несмотря на конкуренцию, мы достаточно быстро наращиваем объемы производства. Судите сами: только за последние три года наш оборот вырос на 43 %, что наилучшим образом подтверждает точность наших расчетов и избранной стратегии.

Итак, история Kinoton, по крайней мере с начала 60-х годов, — это непрерывное поступательное движение. При этом, современная производственная база фирмы сложилась в 1976 г., когда появился еще один завод — в Kaufbeuren и было начато строительство Центрального корпуса, оно завершено в 1978 г. В этом корпусе размещены все административные службы, конструкторское бюро, а также ряд производственных цехов. Проект здания разработан по индивидуальному заказу фирмы, в конструкции и планировке его помещений максимально полно учтены особенности производства и вспомогательных служб Kinoton. Все внутренние перегородки здания — это надо особо подчеркнуть — подвижные, что обеспечивает быструю трансформацию помещений, когда это необходимо.

Любопытная деталь: в гостевом (входном) холле за стеклянной пе-

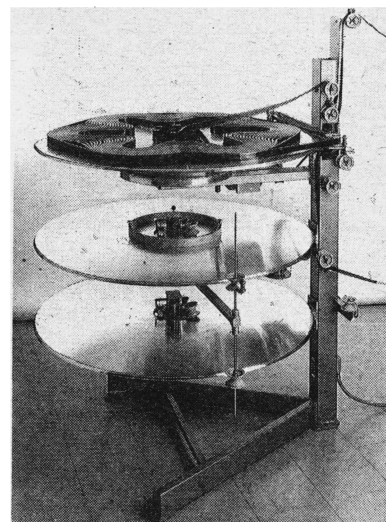
регородкой размещена, как мы бы ее назвали, вахта. Дежурная открывает по звонку входную дверь, но кроме этого работает с аппаратами телексной и факсимильной связи, местным коммутатором телефонной связи, соединяет с абонентами по внешней линии связи. Словом, в отличие от наших вахтеров здесь скучать не приходится. Впрочем, зарплата вполне компенсирует эту напряженную работу.

— Труд тяжелый, максимально эффективный — только он способен обеспечить фирме процветание. Все служащие Kinoton знают: успех фирмы — это успех каждого. Каждый постоянно думает, работает над тем, чтобы наша продукция была хорошей, лучшей!

Так считает г-н Цоллер, в том же, как мы убедились, беседа с сотрудниками фирмы, уверены все, кто работает на Kinoton. На фирме царит прекрасная атмосфера — дружеская, иное определение трудно подобрать. За всю, более чем 40-летнюю историю на фирме не было ни одной забастовки, ни одного конфликта администрации со служащими, за исключением упомянутого выше, когда г-н Цоллер возглавил фирму. Не знает Kinoton и проблемы текучести кадров. Большая часть сотрудников работает на фирме 25—30 лет.

— Высокая квалификация сотрудников, которая формируется в единении глубоких знаний и большого опыта — наш самый ценный капитал, без которого трудно быть впереди. И мы делаем все, чтобы наши сотрудники как можно дольше работали на фирме и были заинтересованы в приобретении знаний и росте квалификации. Наша система организации и оплаты труда, социальных выплат — все ориентировано на это.

Мы хотели бы проиллюстрировать слова г-на Цоллера некоторыми данными. Kinoton — процветающее предприятие, которое имеет полную возможность поддерживать среднюю зарплату на достаточно высоком уровне 5—8 тыс. DM. Кроме этого, фирма берет на себя 50 % выплат по социальной защите, а именно в пенсионный фонд, в фонды социального страхования и другие. Продумана премиальная система, в частности довольно крупные суммы предусмотрены за выслугу лет. В рамках социальной защиты выделены средства для поддержки работников и их семей в случае болезни, травм. При выходе на пенсию фирма выплачивает работнику крупное материальное пособие.

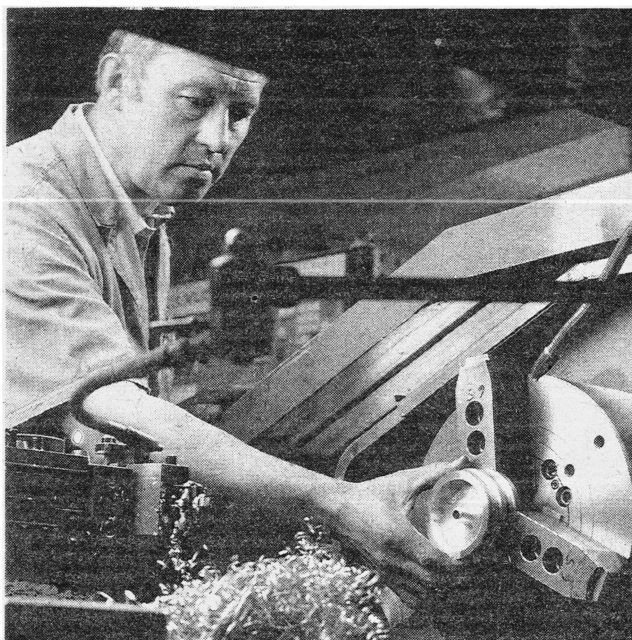


Устройство непрерывного показа кинопрограмм длительностью до 4 часов. В 1988 г. системы непрерывного кинопоказа Kinoton отмечены «Оскаром»

География деловой активности Kinoton проста, как шар, — весь мир, все страны. Давние и достаточно прочные деловые контакты у фирмы и в Восточной Европе. Так, Kinoton взял на себя распространение и обслуживание кинопроекторов Меорта (Чехословакия). Аппаратура Kinoton эксплуатируется и на наших киностудиях. Новые образцы кинопроекторов недавно поступили в СССР в составе комплектов фирмы Sondor.

Надо сказать еще об одной особенности Kinoton, которая привлекает деловых партнеров, — это ее открытый характер, постоянная готовность пойти навстречу партнеру, оказать помощь. Поэтому не случайно Kinoton столь широко использует преимущества кооперации и с фирмой охотно сотрудничают даже самые крупные корпорации, достаточно разборчивые в выборе деловых партнеров. И в связи с этим хотели бы особо подчеркнуть интерес Kinoton к взаимовыгодному сотрудничеству с нашими организациями. В частности, речь может идти об организации в нашей стране производства некоторых деталей и узлов для аппаратуры фирмы. К примеру, это могли бы быть корпуса кинопроекторов.

Одна из сильных сторон деятельности Kinoton — новаторство. Сотрудниками фирмы было выдвинуто немало принципиально новых идей, реализованных затем в аппаратуре. Только в последнее время фирма предложила систему звуковоспроизведения для кино на базе лазерного компакт-диска, устройство бесконечной петли для непре-



рывного кинопоказа емкостью на 4 часа, лентопротяжную систему для кинопроекторов без мальтийского механизма на базе электронно управляемого двигателя. В подготовляемых статьях мы остановимся на этих и других изобретениях.

Время от времени в среде специалистов возникают дискуссии по проблеме вытеснения кинотехнологии более гибкой технологией видео. В последние годы новый импульс этой теме дало появление телевидения высокой четкости. Фирмам, специализирующимся в производстве кинотехнологического оборудования, естественно, приходится вни-

мательно и пристрастно следить за колебаниями конъюнктуры, вызванными конкуренцией кино и телевидения. Конечно же, всплыла эта тема и в беседе с г-ном Цоллером.

— Настоящая экспансия телевидения началась в 50-е годы и ряд фирм, выпускавших киноаппаратуру и распространявших ее в отдельных странах и регионах, почувствовали сильное давление телевидения. Для Kinoton эти колебания конъюнктуры не были столь заметны, поскольку фирма продавала и продает свою продукцию во всем мире — снижение объема заказов в одном регионе для нас компен-

сировалось их ростом в другом. Более того, все эти годы объем нашего производства только нарастал.

Если же говорить о проблеме сосуществования кино и телевидения в принципиальном плане, я вообще не верю в способность одного вытеснить другое. Говорят, что телевидение высокой четкости обеспечивает качество, идентичное кинофильмам 35-мм формата. Во-первых, это не совсем верно, в лучшем случае здесь телевидение только приближается к качеству киноизображения. Во-вторых, речь идет только об одном формате. То качество,

которое, например, обеспечивается 70-мм форматом, для телевидения просто недостижимо. Телевидение стремилось и будет стремиться приблизиться к кино по качеству воспроизведения, но у кинематографа достаточно велики резервы, чтобы и впредь оставаться впереди, к тому же разнообразия зрелище и другими возможностями. Поэтому я смотрю в будущее с оптимизмом.

Действительно, приближение телеизображения к киноизображению по таким параметрам, как четкость, качество и достоверность цветопроизведения, в ответ требует резкого роста потока передаваемой информации и соответствующего

расширения полосы частот телевизионного канала. Поэтому для воспроизведения зрелищных эффектов, достигаемых в 70-мм формате, а тем более в «шоускане» и других новых видах кинозрелищ, телевидению потребуются такие полосы частот, освоение которых в обозримом будущем не может идти и речи.

Более того, аргументы г-на Цоллера можно расширить еще одним соображением. В свое время много говорилось о вытеснении театра молодой кинематографией. Выяснилось, однако, что это разновидности искусства, имеющие равные права на самостоятельное существование. Сейчас становится ясно, что и кино,

телевидение, видео — это параллельно сосуществующие виды экранных искусств.

Kinoton с первых лет деятельности неизменно занимает довольно трудную и хлопотную позицию: по сути торит путь прогресса в области кинотехнологического оборудования. Однако — и это подчеркивали в беседах с нами многие сотрудники фирмы — радость результативного творчества покрывает любые трудности.

И главное: вести прогресс за собой — лучший способ оставаться впереди!

В. МАКАРЦЕВ  
Л. ЧИРКОВ

## Телевидение

УДК 621.397.131

**ТВЧ нового поколения.** Тэрэби гидзюцу, 1990, 38, № 9, 83.

Одиннадцать фирм и восемь университетов Японии, включая Телефонную и телеграфную корпорацию Японии, Ниппон дэнки, Хитахи сэйсакусё, Токийский университет, объединились для сотрудничества в исследованиях и разработках системы ТВЧ нового поколения. Решено за три последующих года разработать проект единого стандарта и представить его на рассмотрение МККР. ТВЧ следующего поколения должно обеспечить настолько высокую четкость изображения, чтобы можно было свободно читать с экрана текст газеты. Число строк развертки предполагается равным 2048, т. е. вдвое больше, чем в ТВЧ системы Highvision. Внедрение ТВЧ нового поколения в масштабе страны намечено на 2015 г., когда будет завершено создание национальной оптоволоконной кабельной сети, охватывающей все домовладения. Приемники ТВЧ нового поколения будут настенными и помимо приема телевизионных программ могут служить также терминалами персональных компьютеров и видеотелефона.

Ф. Б.

УДК 681.846.7:621.397

**Использование формата Hi 8 в вещании.** Video Times, 1990, 9, № 2, 14.

С момента введения формата Hi 8 только потребители бытовой аппаратуры выиграли от присущего ему высокого качества изображения. Но этот формат имеет огромный потенциал для вещательного применения, и сейчас уже есть все необходимое для его оборудования, на основе которого можно создать сложные программные и комбинированные студии. Фирма Robins Production Group L. C. (США) одна из первых перешла на использование формата Hi 8 для образовательных, рекламных и вещательных целей. Их система использует преимущества формата

Hi 8 в сочетании с уже известными свойствами 19-мм формата U-matic SP. Межформатный видеомонтаж выполняется на 19-мм видеоленту-оригинал формата U-matic. Кроме оборудования Hi 8 фирма использует систему видеомонтажа, обеспечивающую воспроизведение с двух поочередно включаемых видеоманитов с пультом видеомонтажа, видеомикшер, блок видеоэффектов, звуковой пульт и пульт управления для видеомикшера и звукомикшера последовательного действия.

Т. Н.

УДК 621.397.61

**Объективы фирмы Fujinon.** (проспект фирмы Fujinon).

Фирма Fujinon (Япония) представила серию светосильных широкоугольных вариообъективов для камер ВЖ/ВВП, работающих на 13-мм передающих трубках. Это модели: S 14×6,2 ERM/ERD, S 18×6,2 ERM/ERD и S 14×6,4 ERM/ERD. Отличительной особенностью этих объективов являются высокое значение относительного отверстия 1:1,4, наличие механизма макрофокусировки и двух систем управления: ERM — экстендер, автоматическое масштабирование, ручная фокусировка; ERD — экстендер и полностью автоматическая система управления масштабированием и фокусировкой.

Объектив S 14×6,2 ERM/EPD имеет пределы изменения фокусных расстояний  $f' = 6,2$  мм — 87 мм, экстендер  $2\times$ , минимальную дистанцию съемки 0,7 м, угол поля зрения  $65,7^\circ$  —  $5,3^\circ$ . Масса 2,27 кг (2,34 кг) в зависимости от системы управления.

Объектив S 18×6,2 ERM/EPD имеет пределы изменения фокусных расстояний  $f' = 6,2$  — 112 мм, с  $2\times$  экстендером они расширяются до  $f' = 12,4$  мм — 224 мм. Минимальная дистанция съемки 0,9 м, угол поля зрения  $65,7^\circ$  —  $4,1^\circ$ . Масса 1,52 кг (1,59 кг).

Объектив S 14×6,4 ERM/ERD имеет пределы изменения фокусных расстояний  $f' = 6,4$  — 90 мм, экстендер  $2\times$ ,

## Коротко о новом

расширяющий эти пределы до  $f' = 12,8$  мм — 180 мм. Угол поля зрения  $64^\circ$  —  $5,1^\circ$ , минимальная дистанция съемки 0,8 м. Масса 1,28 кг/1,35 кг, что делает его самым легким в настоящее время объективом для камер, работающих на 13-мм передающих трубках.

Все объективы данной серии имеют высокие оптические характеристики. Л. Б.

УДК 621.397.61

**Объективы фирмы Nikon.** Int. Broadcast Engineer, dec. 1990, 21, 241.

Фирма Nikon (Япония) разработала новые компактные легкие вариообъективы для 18-мм камер ВЖ/ВВП, работающих на матрицах ПЗС.

Вариообъектив S 19×88 имеет пределы изменения фокусных расстояний  $f' = 8$  — 152 мм. Максимальное относительное отверстие составляет 1:1,7 ( $f' = 8$  — 117 мм). Угол поля зрения  $69^\circ$  —  $4,1^\circ$ .

Сверхширокоугольный вариообъектив S 9,5×5,5В имеет минимальное фокусное расстояние  $f' = 5,5$  мм, что соответствует горизонтальному углу поля зрения  $77,3^\circ$ . Кратность объектива  $9\times$ , он также снабжается экстендером  $2,2\times$ , позволяющим расширять диапазон изменения фокусных расстояний в пределах  $f' = 5,5$  мм — 108,9 мм.

Следует отметить, что данные объективы имеют минимальные значения хроматических аберраций, антиотражающее покрытие, улучшающее спектральное пропускание и обеспечивающее резкое высококонтрастное изображение; высокий коэффициент передачи модуляции, а также надежную пыле- и влагозащищенность конструкции при работе в любых погодных условиях.

Фирма Nikon разработала новый объектив для камеры ТВЧ, работающей на 25-мм передающих трубках. Новый сверхширокоугольный вариообъектив R 6×8 AED-HD 2 имеет пределы изменения фокусных расстояний  $f' = 8$  мм — 48 мм. Угол поля зрения  $90^\circ$  —  $19^\circ$ . Объектив имеет встроенный

экстендер, короткую минимальную дистанцию съемки, высокий коэффициент передачи модуляции (МТФ), а также механизм макрофокусировки, и полностью автоматическую систему управления масштабированием, диафрагмой и фокусировкой.

Л. Б.

УДК 621.397.61

**Новое камерное крепление типа Steadicam.** Television, 1990, 27, № 5, 67.

Новая стабилизирующая система камерного крепления Steadicam EFP разработана фирмой Cinema Television (США) и предназначена для ТВ камер ВЖ и легких 16-мм и 35-мм киносъемочных аппаратов. Она используется также для профессиональных видеокамер формата Betacam. Поддерживающий кронштейн нового типа прикрепляется к поясу видеооператора одним концом и к монтажному узлу камеры другим концом. С помощью этого крепления можно выполнять съемку при движении в ограниченном пространстве, под необычным углом обзора, при естественном перемещении сквозь толпу и по неровному ландшафту.

Т. Н.

УДК 681.846.7:621.397

**Цифровой кассетный видеоманитон.** JEE, 1990, 27, № 277, 18.

Фирма NHK (Япония) изготовила опытный образец цифрового кассетного видеоманитона, плотность записи которого в пять раз больше, чем у используемого в настоящее время. Диапазон его применения — от студийного видеопроизводства до внестудийной ретрансляции и производства программ.

Видеоманитон преобразует 8-битовый записываемый сигнал в 14-битовый и модулирует его. Таким образом, длина волны сигнала увеличивается, а уровень выходного возрастает. Отличительными чертами нового видеоманитона являются улучшенная передача сигнала на вращающуюся головку и уменьшение ошибок сигнала. В магнитной головке используется сплав сендаст для подавления помех в ВЧ-диапазоне.

Кроме того, видеоманитон может выполнять запись и воспроизведение с одновременной коррекцией искажений при плотной записи. Ширина ленты 12,7 мм, ширина дорожки 10 мкм, самая короткая длина волны записываемого сигнала 0,76 мкм, частота появления ошибок  $7 \times 10^{-5}$ .

Т. Н.

УДК 621.397.61.

**Система видеомультипликации.** Video Times, 1990, 9, № 2, 14.

Фирма EPL Productions (США) разрабатывает систему видеомультипликации, в которой используется комбинация машинной видеомультипликации высокой четкости с цифровым видеосигналом, непосредственно поступающим на видеоманитон формата D1, а затем обратно на 35-мм киноленту. Эта система обрабатывает объективы таким образом, как если бы они были объемными в оригинале. Большинство других систем использует «проволочную» модель, а затем заполняют ее информацией для того, чтобы предмет выгля-

дел объемным. Затем следует детальная работа по маскированию от источника света, обычно выполняемая после видеомультиплицирования.

В новой системе это делается автоматически, в результате чего получается сложное реальное изображение, которое может заменить оригинал. Впервые данное устройство будет применено в Тематическом парке шт. Огайо, где эти изображения будут демонстрироваться в увеличенном виде на большом экране. После усовершенствования систему Ray Trace можно использовать в оборудовании ТВЧ.

Т. Н.

УДК 621.397.6

**Передвижные ТВ станции.** Television, 1990, 27, № 5, 68.

На выставке IBC фирма Sony продемонстрировала три ПТС. Каждая из них представляет собой прицепной вагон длиной 13,1 м с четырьмя рабочими отсеками, которые могут быть оснащены 8 камерами BVP-70P, видеомикшером с 20 входами, устройством спецэффектов и 40-канальным звукомикшером. Одна из этих ПТС предназначена для службы ТВЧ.

Т. Н.

## Видеотехника

УДК 621.397.61

**Новые видеокамеры фирмы Sony.** Japan Camera Trade News, 1990, June, 16.

Широкополосная видеокамера высшего класса CCD-V700 8-мм формата — первая модель фирмы Sony, где предусмотрена запись стереозвукового сопровождения. В камере используется датчик изображения на ПЗС с 410 000 элементами размером 12,7 мм, обеспечивающий разрешающую способность свыше 400 твл. Имеется четыре режима программируемой автоматической экспозиции: портретные съемки, спортивные соревнования, режим с приоритетной установкой диафрагмы от 0 — 1:1,4 до 0 — 1:16 и с приоритетной установкой скорости электронного затвора (27 позиций в диапазоне от 1/60 с до 1/10 000 с). Возможно также ручное управление экспозицией. Регулировка усиления имеет восемь позиций в интервале от -3 дБ до +18 дБ. Для регулировки контраста, насыщенности цвета, четкости и тона предусмотрено семь позиций. Имеется возможность наложения титров, перемещения титров по вертикали и изменение направления их ввода на обратное. Видеокамеру можно использовать в качестве переносного 8-мм ВМ с пультом ДУ, имеющего две скорости перемотки, режим медленного возврата и покрупного воспроизведения.

В 8-мм видеокамере CCD-V450 (стандартная, а не широкополосная модель) также применен датчик на 410 000 элементов, но нет записи стереозвукового сопровождения, а лишь высококачественный АЧМ звук. Возможна работа в полностью автоматическом режиме, а также ручное управление. Новая функция — автоматический расчет даты и прошедшего времени для надписи на экране. Так, три ЗУ позволяют записать

возраст двух людей и время, прошедшее с определенного момента (например, со дня рождения). Камера снабжена 8-кратным вариообъективом с автофокусировкой для макросъемки. Скорость электронного затвора регулируется в пределах от 1/60 с до 1/4000 с. Другие особенности: режим вставки, наложение и перемещение титров, многоугольный видеоискатель, кнопка для работы при низком угле съемки, две скорости перемотки, медленный возврат и покрупное воспроизведение, дистанционное управление, счетчик времени (часы, минуты, секунды). Масса 1,1 кг, предполагаемая цена 867 долл.

Видеокамера CCD-V390 среднего класса является первой видеокамерой Sony, имеющей цветной видеоискатель на жидких кристаллах. Видеоискатель с диагональю экрана 30 мм имеет 55 000 элементов. По остальным характеристикам CCD-V390 аналогична видеокамере CCD-V450: несколько скоростей электронного затвора, 8-кратный вариообъектив, полностью автоматическое управление, многоугольный видеоискатель с кнопкой для работы при низком угле съемки, наложение титров, линейный счетчик времени, режим вставки. Масса 1,2 кг, цена на внутреннем рынке 967 долл.

Фирма Sony начала производство ряда новых вспомогательных устройств для видеооборудования. Цветной видеомонитор на ЖК XV-M30 с диагональю экрана 76,2 мм имеет встроенный громкоговоритель и позволяет оперативно контролировать только что записанные изображение и звук; цена 300 долл. Набор из трех светофильтров для спецэффектов (VF-370K, 450K и 520K) стоит от 40 до 53 долл. в зависимости от размера фильтров. Предлагаются также осветительный прибор для видеосъемки HVL-10DA за 32 долл. и трехсекционный штатив VCT-900 за 127 долл.

Доля широкополосных 8-мм видеокамер фирмы Sony составляет сейчас 10 % всего 8-мм оборудования, реализуемого этой фирмой в Японии. Она предполагает поднять этот показатель до 20 % в 1990 г. за счет видеокамер CCD-V700, которая значительно дешевле, чем предыдущая модель формата HI 8.

Л. И.

УДК 621.397.61

**Фирма Hitachi приступает к продаже 8-мм видеокамер.** Japan Camera Trade News, 1990, May, 13.

Весной 1991 г. ожидается появление на рынке 8-мм видеокамер фирмы Hitachi, что должно оказать значительное влияние на соперничество форматов VHS и 8-мм. Кроме того, осенью 1991 г. Hitachi намерена начать выпуск цифровой 8-мм видеокамеры. Цифровые видеокамеры обеспечивают более высокое качество изображения по сравнению с аналоговыми (непрофессиональными) моделями, и они более компактны. Предполагается, что размер и масса новой цифровой видеокамеры будут на 1/3 меньше, чем у самой компактной на данный момент модели TR-5 (55) фирмы Sony.

Л. И.



## УДК 621.397.61

Видеокамеры фирмы Minolta. Japan Camera Trade News, 1990, June, 17.

В апреле 1990 г. фирма Minolta Camera Co. начала продажу на американском рынке трех новых видеокамер формата VHS, в которых применяются большие кассеты.

Легкость управления камерой Minolta Master Series-V16 делает ее доступной для начинающих. Характеристики камеры таковы:

6-кратный вариообъектив с автофокусировкой (диапазон изменения фокусного расстояния от 9 до 54 мм), относительное отверстие  $O=1:1,4$ ;

датчик изображения на ПЗС, имеющий 270 000 элементов, минимальная освещенность 3 лк;

скорости электронного затвора 1/60 с, 1/500 с и 1/1000 с;

встроенный знакогенератор и ЗУ на две страницы титров;

плавное введение и выведение изображения и звука;

таймер для записи с интервалами 30 с, 1 мин и 5 мин; посекундный режим записи;

двухрежимный автосинхронизатор (30 с и неопределенное время съемки);

16-мм видискатель на ЭЛТ;

масса 2,2 кг (без батареи).

Видеокамера Minolta Master Series отличается от модели 16 лишь 8-кратным вариообъективом (диапазон 8,7 — 70 мм) и наличием встроенного контрольного громкоговорителя. Масса такая же — 2,2 кг.

Модель V 20 имеет следующие преимущества: 10-кратный вариообъектив с автофокусировкой (диапазон 8 — 80 мм), электронный затвор со скоростью, регулируемой в пределах от 1/60 с до 1/10 000 с, программируемая экспозиция, ручное управление фокусом, экспозицией и балансом белого. Масса 2,5 кг.

Л. И.

## УДК 621.397.61

Новинки фирм Kyocera и Ricoh. Japan Camera Trade News, 1990, June, 17.

Широкополосная видеокамера KD-H150 фирмы Kyocera имеет датчик изображения на ПЗС с 410 000 элементами, обеспечивающий разрешающую способность не менее 400 твл. Камера недорога (1167 долларов), несмотря на улучшенные характеристики. Видеокамера KD-M750 той же фирмы стала первой камерой среднего класса, где применен датчик на 410 000 элементов. Ее стоимость 867 долл.

Фирма Ricoh предлагает за 1167 долл. видеокамеру высшего класса R-808H формата Hi 8 с улучшенным автоматическим и ручным управлением.

Л. И.

## УДК 681.846.7:621.397

Универсальный бытовой видеомагнитофон Тэрэбидзен, 90, 44, № 7, 939.

Японская фирма Мацусита дэнки в августе 1990 г. впервые в мире выпустила на рынок видеомагнитофон формата VHS, пригодный для всех принятых в мире вещательных стандартов. Этот аппарат NV-WI имеет цепи

для преобразования частот строчной развертки, частоты полей и цепи обработки и формирования сигналов цветности для всех вещательных стандартов. После преобразования аналоговых сигналов в цифровую форму они преобразуются в сигналы требуемого стандарта, а затем снова — в аналоговую форму. Для обеспечения преобразований из одного вещательного стандарта в любой другой разработана специальная САР, регулирующая скорости вращения барабана головок и движения ленты. На этом видеомагнитофоне могут также воспроизводиться записи формата S-VHS во всех вещательных стандартах. На передней панели аппарата имеется дисплей с изображением карты мира, и все 25 вариантов преобразований вещательных стандартов при записи и воспроизведении могут быть заданы нажатием двух кнопок: вещательного стандарта и страны. Питание также автоматически регулируется в соответствии с напряжением, принятым в различных странах мира. Габариты аппарата 464×105,5×392,5 мм, масса 8,2 кг, потребляемая мощность 42 Вт. Осенью 1990 г. начался экспорт этого аппарата в страны Европы и Америки.

Ф. Б.

## УДК 621.397.61

Портативный кассетный ВМ со встроенным телевизором. Japan Camera Trade News, 1990, May, 13, 17.

Новый кассетный ВМ VF-7000 формата VHS фирмы Casio имеет встроенный цветной телевизор на жидких кристаллах с диагональю экрана 100 мм. Это уже второй аппарат со встроенным телевизором; первый подобный ВМ был выпущен 3 года назад и имел диагональ экрана 88 мм. Матрица, использованная в телевизоре нового ВМ, более высокого качества. Размеры 264×103×193 мм, масса 3,5 кг (с батареей — 4,2 кг). Цена 1057 долл.

Л. И.

## УДК 621.397.61

Кассетный ВМ с чистящим роликом фирмы Hitachi. Japan Camera Trade News, 1990, May, 13.

Фирма Hitachi начала продажу в Японии кассетного ВМ VT-F540 формата VHS с самоочищающимися головками. Аппарат снабжен чистящим роликом, который автоматически очищает головку каждый раз, когда кассету вставляют или вынимают. Возможна и ручная чистка. Среди других особенностей — два режима воспроизведения звука (в зависимости от качества ленты) и управление показовым воспроизведением и режимом перемотки.

Л. И.

## Съемка и проекция кинофильмов

## УДК 778.534

35-мм форматы фильмокопий. Image Technology, 1990, 72, № 6.

У35-мм киноплёнка, появившаяся почти 100 лет назад (1893 г. предложена Эдисоном для «кинетоскопа»), — универсальный носитель изображения,

позволяющий реализовать различные системы 35-мм кинематографа.

Первый общепризнанный 35-мм формат кадра немого кино имел соотношение сторон 1,33:1. В 1909 г. были разработаны стандарты на размеры кадровых окон киносъемочных аппаратов (24×18 мм) и кинопроекторов (23,01×17,26 мм), размеры и форму перфораций, расположение межкадрового промежутка относительно перфораций. Сертикатальная центральная линия проходила по середине пленки.

Необходимость уменьшения фотографической фонограммы (1927 г.) обусловила уменьшение ширины кадра, изменение соотношения сторон до 1,18:1, смещение центральной линии кадра. Размеры кадрового окна кинопроектора для такого фильма были 20,3×17,26 мм. Восприятие изображения с таким соотношением сторон оказалось неудовлетворительным, и в 1932 г. был принят так называемый академический формат кадра с соотношением сторон 1,37:1 при размерах кадровых окон киноаппарата и кинопроектора 22,05×16,03 мм и 20,95×15,25 мм соответственно, ширина звуковой дорожки 0,254 мм (0,1 дюйма).

Почти такое же соотношение (1,33:1) было принято и в разрабатываемых в это время телевизионных стандартах, так как предполагалось, что кинофильмы будут основным материалом для телевизионных программ.

Академический формат был основным 35-мм форматом до 1953 г., когда широкое распространение получили системы широкоэкрannого кинематографа с анаморфированием (система Cinemascope) и кашетированием изображения. Первая система Cinemascope предусматривала магнитную запись звука, соотношение сторон кадра на фильмокопии 1,175:1, на экране 2,55:1, размеры кадровых окон проектора 23,16×18,16 мм. Размещение кадра потребовало уменьшения размеров перфораций (так называемые Fox-holes). Однако экономические соображения показали, что целесообразнее использовать оптическую фонограмму и стандартные перфорации. В существующей широкоэкрannой системе с анаморфированием изображения принято соотношение сторон кадра на копии 1,175:1, на экране 2,35:1 размеры кадровых окон киносъемочного аппарата и кинопроектора 22,10×18,67 мм и 21,31×18,16 мм соответственно.

Еще в начале 50-х годов производился широкоэкранный показ кинофильмов академического формата с другим соотношением сторон, обеспечиваемый за счет уменьшения (кашетирования) высоты кадрового окна кинопроектора. Проецируемое при этом изображение оказывалось значительно срезанным. Такая ситуация сохранялась до тех пор, пока операторы при съемке на академический формат не начали осуществлять компоновку кадра (скрытое кашетирование) для последующего широкоэкрannого показа или использования кадрового окна киносъемочного аппарата с уменьшенной высотой (явное кашетирование). Метод скрытого кашетирования является с одной стороны более сложным, так как условия съемки



обязывают оператора при композиции кадра учитывать все возможные варианты демонстрации, а с другой стороны, более универсальным. При явном кашетировании чаще всего используются кадровые окна киносъемочных аппаратов с соотношением 1,66:1 или 1,75:1, композиция изображения осуществляется для соотношения 1,85:1.

Несмотря на 40-летнее существование, широкоэкранные системы с кашетированием изображения до сих пор не имеют стандарта на единое соотношение сторон. В США принято соотношение сторон 1,85:1 (кадровое окно кинопроектора 20,95×11,33 мм), в Великобритании и Европе от 1,66:1 (20,95×12,62 мм) до 1,75:1 (20,95×11,99).

Для показа по телевидению многие рекомендации устанавливают, что при скрытом кашетировании необходимо снимать и печатать фильм с композицией кадра 1,85:1, чтобы обеспечить срезаание равных частей изображения сверху и снизу. Однако, в связи с тем, что кадры фильмов, снятых таким образом, содержат много свободного пространства над сюжетно важной частью изображения, при их демонстрации по телевидению создается неблагоприятное впечатление действия, смещенного вниз.)

Предлагаемый в последнее время 3-перфорационный кадр имеет площадь и соотношение сторон, идентичные широкоэкранному кашетированному кадру, и обеспечивает экономию негативной пленки на 30 %. Однако, в связи с тем, что, как показала история, отказ от 4-перфорационного кадра для кинокопировальной промышленности нереален, 3-перфорационный кадр пока может быть перспективен только для телефильмов, снимаемых с частотой 30 кадр/с, для телекинопреобразования с негатива и для будущего широкоэкранного телевидения.

Наиболее практичным для художественных фильмов в настоящее время считается полный кадр (Full-Frame) немного кино размером 24,89×19,67 мм — системы Super Techniscope и Super 35. Площадь этого кадра позволяет осуществлять композицию кадра с любым соотношением сторон, включая 2,35:1 (анаморфирование осуществляется при печати). Для этого формата также не существует единого стандарта для положения зоны композиции по вертикали. Для всех возможных вариантов следует разработать единый подход к расположению зоны: или симметрично центральной горизонтальной линии кадра или установить общую верхнюю границу изображения для кадров всех соотношений.

Сообщается, что в настоящее время почти все 35-мм фильмы снимают на полный кадр (универсальное кадровое окно). Среди аргументов в пользу использования формата Full-frame отмечается уменьшение вероятности попадания грязи на окончательное проецируемое изображение и возможность коррекции при печати (например, смещение изображения для исключения ненужных объектов).

Существование различных форматов 35-мм фильмокопий естественно создает определенные проблемы при их демонстрации в кинотеатрах и по телевидению. Как известно, показ в кинотеатрах филь-

мов академического формата, широкоэкранных 2,35:1 и с явным кашетированием ввиду незначительных отличий размеров проецируемого изображения и кадровых окон кинопроекторов затруднений не вызывает.

Все методы показа по телевидению фильмов с анаморфированием как в виде «letterbox» (2,35:1), так и с выбором по полю кадра (избирательное панорамирование и сканирование при телекинопреобразовании) вызывает много споров. Следует отметить, что современные методы преобразования (например, система BBC Cinetrace, имеющая дополнительную возможность электронного увеличения и уменьшения изображения) позволяют перенести основной композиционный замысел в ТВ формат. И, как правило, зрители не замечают манипуляций, произведенных с изображением. Иногда для специальных клубных презентаций, когда значительная часть зрителей предпочитает видеть изображение всего кадра, широкоэкранные фильмы показывают в формате 2,35:1.

При демонстрации по телевидению фильмов с явным кашетированием рекомендуется использовать при телекинопроекции метод электронного гашения, при котором генерируются одинаковые черные полосы в верхней и нижней частях кадра и обеспечивается постоянство соотношения сторон. Считается, что это не отвлекает внимание современных зрителей, понимающих, что они смотрят фильм, предназначенный для кинематографа. При значительных размерах полос, получаемых при гашении, для их уменьшения или устранения используется метод электронного увеличения изображения.

При демонстрации фильмов в кинотеатрах, снятых со скрытым кашетированием (академического или полного формата) вследствие значительного несовпадения высоты проецируемого изображения и кадрового окна проектора правильное совмещение кадра с кадровым окном затруднительно. Желательно осуществлять кадрирование по центру кадра, или вводить индексацию.

При показе фильмов со скрытым кашетированием по телевидению ошибки кадрирования менее вероятны, так как неправильная установка кадра устраняется при телекинопроекции. Возможна преднамеренная неправильная установка кадра Full-frame в кадровом окне телекинопроектора, чтобы приспособить композицию для 1,33:1 (смещение изображения вверх для уменьшения свободного пространства над головами актеров).

Отмечается, что в настоящее время телекинопреобразование художественных фильмов любого формата является не только технической, но и творческой задачей, так как требует понимания исходных композиций и техники съемки. От степени решения этой задачи и зависит качество полученного видеофильма, являющегося мастером при последующем тиражировании.

Предполагается, что в недалеком будущем фильмы академического формата будут использоваться в ТВЧ (срезание кадра по высоте до соотношения 1,77:1 или 16:9 и 5,33:3).

Н. Т.

## Запись и воспроизведение звука

УДК 681.846.7

Цифровое звуковое оборудование фирмы Studer. Int. Broadcasting, 1990, 13, 60.

Новый 48-канальный магнитофон D820-48 формата Dash фирмы Studer Duaxis (ФРГ) полностью совместим с единым форматом плотности всех 24-канальных магнитофонов Dash. Для согласования рабочей характеристики четырех ЦАП с избыточной дискретизацией были разработаны специальные малошумные пассивные фильтры для АЦП. Новым дополнением к серии цифровых звуковых систем фирмы Studer стали стереофоническое устройство Duaxis 2+2, обеспечивающее два одновременных канала записи на жесткий диск и четыре одновременных канала воспроизведения, синхронизатор системы, резервная система для цифрового магнитофона, многокассетная система Duaxis EX-sellerator, дополнительное программное обеспечение для преобразования масштаба времени.

Новые микшерные пульта серии 990 с цифровым управлением отличаются расширенными возможностями регулирования и разнообразными процедурами запоминания и сброса данных.

Т. Н.

УДК 681.846.7

Звуковое оборудование фирмы Sennheiser. Int. Broadcasting, 1990, 13, N 3, 59.

Портативный широкополосный передатчик/приемник фирмы Sennheiser (ФРГ) предназначается главным образом для вещательных целей. Посредством широкополосного канала система может передавать звуковой сигнал (обычно от микрофона) на большие расстояния, что особенно подходит для внестудийного вещания. Система имеет узкополосный канал для переговорных устройств от режиссера к репортеру. Фирма представила также новый пятиканальный беспроводной микшер для киноиндустрии, передвижных станций и других вещательных применений. Микшер WM-1 обеспечивает микширование и ретрансляцию сигналов от четырех радиомикшеров и одного проводного микрофона.

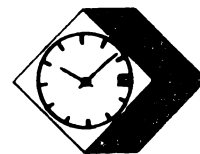
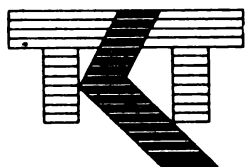
Т. Н.

УДК 681.846.7

Цифровое звуковое оборудование фирмы Mitsubishi. Int. Broadcasting, 1990, 13, N 3, 60.

На выставке AES в Монре́е фирма Mitsubishi Pro Audio (Япония) представила два новых устройства. 20-битовый двухдорожечный цифровой магнитофон X-86 может запоминать звуковые данные, обеспечивая теоретический динамический диапазон 120 дБ. Интерфейс AES/EBU обеспечивает сопряжение в цифровой области со всеми другими цифровыми устройствами, оснащенными подобным интерфейсом, а внешний селектор тактовых импульсов обеспечивает синхронизацию импульсов дискретизации с любым оборудованием, использующим комбинитные видеочастоты или частоты ТТЛ.

Т. Н.



## Семинар по тележурналистике в МГУ

Он проходил 7 февраля с. г. в рамках конференции «Советская журналистика-90» в телецентре МГУ. Что там было интересного?

Председательствующий — тележурналист Феликс Кузнецов (известный по программе «Добрый вечер, Москва») — сразу же продемонстрировал, как должен работать с аудиторией профессионал, подогрев интерес присутствующих к семинару обещанием, что должна прийти супертелезвезда Татьяна Миткова.

Руководитель «Союзтелефильма», Г. Я. Тараненко, рассказал о трудностях, переживаемых все продолжающим перестраиваться телевизионным кино. В частности, он поведал еще об одном завоевании демократии: в одной из южных республик новый глава телерадиокомитета избавляется от всех, кто употреблял хотя бы раз в своих работах слово «ленинизм». А поскольку те, кто является профессионалом в ТВ-кино, так или иначе обязаны были ранее разрабатывать ленинскую тему, нетрудно представить, какой публикой будет заполняться образовавшийся вакуум. Но все же, по законам развития общества, этот вакуум будет заполняться даже в отношении кинематографистов, объявивших знаменитый бойкот ЦТ.

(Комментарий. Принимая это самонадеянное решение о бойкоте, творческая элита не учла, во-первых, наступившего перелома в сознании общества, во-вторых, что сама она давно уже миновала пик популярности. Григорий Горин: «Я провел успешную операцию по снятию передачи «Арканов и его друзья». А кому, собственно, сейчас интересен Арканов? Наталья Фатеева: «Нам не к лицу быть кинематографистами эпохи диктатуры». Да кто сейчас интересуется «лицом» Натальи Фатеевой? Только Марк Захаров, как всегда, был мудр: «Найдут вместо нас «Маппет-шоу», еще что-нибудь загранично-развлекательное...» И еще, несколько перефразируя того же Захарова: иные кинематографисты еще и сами должны доплачивать за то, чтобы их «чернуху» пропускали на телеэкран.

Каким может быть результат бойкота? Уйдя с телеэкрана, «элита» рискует потерять сферу влияния, кроме того, правомерным становится вопрос: коль скоро она так легко отказывается от заработков на ТВ, значит, налоги их не так уж обременительны, а льготы — чрезмерны. В этом отношении гораздо хитрее поступила Белла Куркова с группой товарищей: почувствовав на примере падения тиражей публицистической печати кризис кормящего их жанра, они выступили в прессе с обвинением Леонида Кравченко в том, что

он начал «оглуплять» народ зрелищными телепередачами.)

Выступление руководителя специально созданной на телевидении Главной редакции, занимающейся рекламой, навело только на одну мысль: то ли это была попытка монополизировать рекламную деятельность, то ли просто для кого-то необходимо было создать «теплое местечко». Ибо мало кому ясен тайный смысл создания такой структуры в условиях, когда остальные редакции тоже борются за выживание за счет рекламы. Однако крупницы полезной информации были — касательно стоимости рекламы. Зафиксирована базовая цена одной минуты — 12 тыс. руб. Реально она варьируется от 3 до 30 тысяч (рекорд принадлежит «Взгляду» — 47 тыс.). С валютой сложнее — зафиксирована цена 15 тыс. долларов за 30 сек но реально она считается завышенной, а снижать ее — проблематично. Реклама на радио — 1 тыс. руб. или долларов — минута. Об ограничениях на рекламу — законодательства пока нет, должен быть Закон о телевидении. Но уже сейчас можно говорить о том, что неэтично, например, давать рекламу в информационных выпусках (и если та же Миткова себе это позволяла, то другие на этом могут и погореть).

Руководитель ВППКа, В. В. Егоров, поддержал мысль о том, что отсутствие детального законодательства может компенсироваться только морально-этическими качествами самого тележурналиста. Например, пока еще нет статьи закона о том, что тележурналист не может выполнять служебные обязанности, будучи кандидатом в депутаты или же чьим-то доверенным лицом. Этим воспользовался во время своей предвыборной кампании скандально известный А. Тихомиров (который, оказывается, успел появиться в негативном контексте даже в истории со сбитым южнокорейским «Боингом» — см. январский цикл в «Известиях»), прокрутив в эфире 10-минутный ролик о своем избирательном участке, в то время как у его соперников такой возможности не было. О феномене информационных выпусков: для зрителя «встреча с информацией» и «встреча с телезвездой» — это все же разные вещи. Когда В. Молчанов, который известен как специалист по тому, что происходит после полуночи, говорит во «Времени» об урожае озимых — это несерьезно. Или когда известный политобозреватель после сюжета об избрании нового самолета глубокомысленно замечает: «Да, это очень интересно», зритель ощущает наступление культурной революции.

Полезную информацию сообщил пред-

ставитель одной из альтернативных радиостанций: в условиях, когда монополия на получение информации от ведущего агентства — «Рейтер» — принадлежит ТАСС, можно выйти из положения, заключив соглашение с агентством «Франс Пресс», имеющим рублевый счет во Внешэкономбанке. Все удовольствие — 700 рублей в месяц.

Корифеи МГУ приоткрыли завесу над тайной «концепции телевидения». Гостелерадио заключило хоздоговор с журналом МГУ на разработку этой концепции до 2015 г. (ранее уже все, что только мог, разработали для ГКТР такие концепции до 1995, 2000, 2005, 2010 гг.). Естественно, для МГУ отказываться от шальных денег было бы глупо, поскольку в любом случае — ответственности никакой, так как за 25 лет «либо эмир сдохнет, либо ишак, либо...». Поэтому «концепция» МГУ стала основываться на двух высоконучных принципах:

1. Отсутствие привязки к техническим возможностям заказчика.
2. Полное игнорирование финансовых возможностей заказчика.

Подводя итоги захватывающему обсуждению этой увлекательной концепции, обещающей в скором времени опоясать СССР десятками разнообразных телеканалов (отдельный джаз, отдельный року, отдельный «попу» и в таком духе), Феликс Кузнецов мрачно заметил, что все кончится тем, что придется расконсервировать телецентры, законсервированные на случай ядерной войны (если уж дело дошло до того, что армянский радиотелецентр стал чуть ли не лидером в оснащении видеотехникой только потому, что тамошний католикос раскошелится для этой цели на доллары). Но именно Ф. Кузнецов и высказал в конечном счете трезвую мысль, что вряд ли целесообразно топить воду в ступе на факультете тележурналистики 6 лет, поскольку на зарубежном ТВ классного специалиста любого профиля готовят за полгода. В этом отношении интересна инициатива ВППКа по созданию на базе выпускных классов средней школы телевизионных лицеев.

И в заключение наш маленький совет по поводу неразрешимой головоломки: как удовлетворить многочисленные просьбы телезрителей, желающих получить литературные записки наиболее интересных телепередач. Союз кинематографистов СССР давно уже зарабатывает на этом деле, публикуя в своих журналах киносценарии.

А. АЛТАЙСКИЙ

# СТУДИЙНЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ АГРЕГАТЫ



Высококачественная профессиональная аппаратура, предназначенная для контроля технического уровня и художественного качества записи и передачи звуковых программ в аппаратных радиодомов и телецентров, в тонателее киностудий, в студиях записи музыки и т. д.

Контрольные агрегаты серии «Монитор» соответствуют по своим техническим характеристикам требованиям международных рекомендаций ОИРТ ТК 55/1; обеспечивают высокую надежность в эксплуатации; по оценкам профессиональных звукорежиссеров соответствуют по качеству звучания уровню студийной аппаратуры известной ф. Тапиоу (Англия).

Серия содержит три типа агрегатов:

«Монитор Б» — студийный агрегат, предназначенный для звукорежиссерских аппаратных, тонателее и студий большого размера. Конструктивно состоит из трехполосной акустической системы, содержащей мощный низкочастотный громкоговоритель диаметром 400 мм и специальный капсюльный громкоговоритель диаметром 315 мм,

и профессионального усилителя мощностью 350 Вт.

«Монитор-С» — студийный агрегат, предназначенный для аппаратных студий и тонателее среднего размера. Состоит из трехполосной акустической системы с низкочастотным громкоговорителем диаметром 315 мм и коаксиальным громкоговорителем диаметром 315 мм, а также усилителя мощностью 350 Вт.

«Монитор-М» — студийный агрегат для передвижных студий и аппаратных малого объема. Представляет собой комнатную акустическую систему с низкочастотным громкоговорителем диаметром 200 мм и купольным высокочастотным громкоговорителем диаметром 40 мм, а также с встроенным усилителем мощностью 50 Вт.

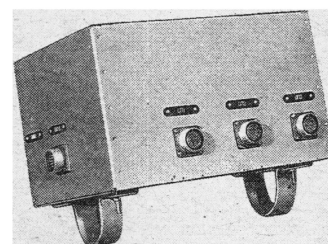
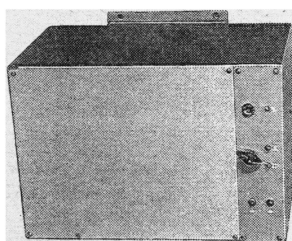
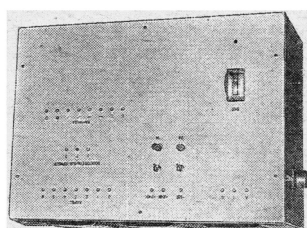
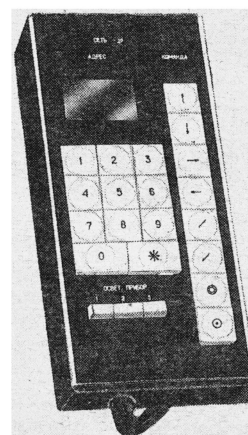
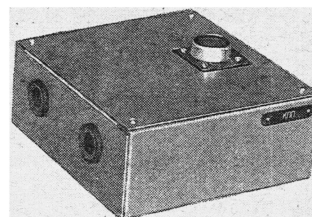
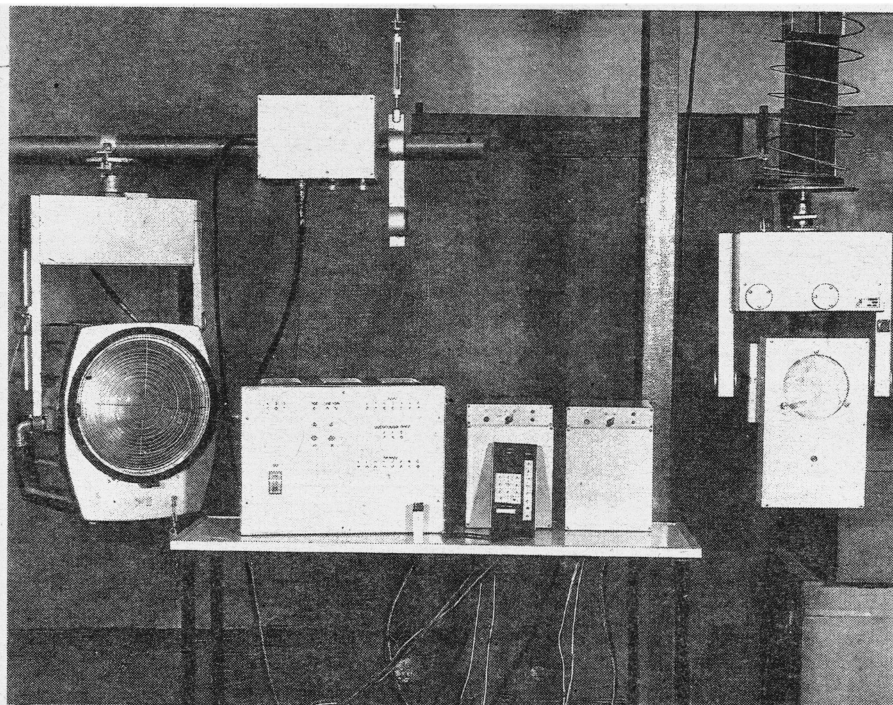
## Основные технические характеристики:

Номинальный диапазон частот, Гц . . . . .	«Монитор-Б» 30—18 000	«Монитор-С» 40—18 000	«Монитор-М» 60—18 000
Номинальный диапазон частот, Гц . . . . .			
Максимальный уровень звукового давления (синусоидальный сигнал), дБ . . . . .	116	110	102
Нелинейные искажения, дБ . . . . .			
63 Гц . . . . .	—27	—27	—26
250 Гц . . . . .	—34	—34	—34
Размеры АС, мм . . . . .	1120×455×940	810×315×500	460×230×250

По всем вопросам заказов на изготовление и разработку различных модификаций обращаться по адресу: 197022, Ленинград, наб. р. Крестовки, 3, ВНИИРПА им. А. С. Попова, ЛНПП «Электроакустика», тел. 234-74-85, 234-04-33.



# Всесоюзный экспериментальный производственно-технологический центр предлагает



## механическое оборудование для оснащения телевизионных студий до 150 м<sup>2</sup>.

Для подвеса светильников используются передвижные каретки фиксированной высоты и электромеханические телескопические подвесы с дистанционным управлением изменения высоты осветительного прибора (рабочий ход — 3,3 м).

При применении на телескопах поворотных головок используется система дистанционного управления ориентацией осветительных приборов (СДУ). Выполнение работ по разработке и изготовлению поворотных головок производится по отдельному заказу.

Для подвеса фона используется двойная фоновая дорога и по желанию заказчика подъемник фона с ручным приводом.

В зависимости от размеров и назначения студий определяется состав оборудования.

### Основные технические характеристики

Оптимальная высота подвеса механического оборудования, м	5—7
Максимальная масса осветительных приборов, кг	
на телескопических подвесах, до	50
на телескопических подвесах с применением поворотной головки, до	25
на каретках, до	12
Максимальная высота подвеса фона (при высоте подвеса механического оборудования, равном 5 м), м	4,5
Максимальная грузоподъемность подъемника фона, кг	100

### Стоимость оборудования (тыс. руб.)

Дорога для фона	13,0—15,0
Подъемник фона	1,5
Электромеханический телескопический подвес с дистанционным управлением	3,5
Система дистанционного управления (СДУ)	стоимость зависит от числа цепей управления

ВТЦ выполняет полный цикл работ по проектированию постановочного освещения студий, изготовлению комплекса механического оборудования и монтажу его на месте, а также проводит электромонтажные и наладочные работы, связанные с установкой электрокоммутационного оборудования и осветительных приборов.

### Стоимость работ (тыс. руб.)

Проектирование	9,0
Монтаж	30,0
Наладка	6,0

Заявки на изготовление и поставку названного оборудования направлять по адресу: 129282 Москва, Чермянский проезд д. 7 Всесоюзный экспериментальный производственно-технологический центр, тел.: 473-27-06

# КОММЕРЧЕСКИЙ BUYERS' GUIDE ПУТЕВОДИТЕЛЬ SECTION

0158-62-25



Sound performance at its best

sondor ag  
CH-8702 Zollikon / Zurich, Switzerland  
Phone (I) 391 31 22, Telex 816 930 gzz/ch  
Fax (I) 391 84 52

Компания «Сондор» основана в 1952 г. в Цюрихе (Швейцария). Все последующие годы до настоящего времени фирма занимается исключительно производством аппаратуры самого высокого качества для озвучивания кино- и видеофильмов.

Прекрасные эксплуатационные показатели, высокая надежность, традиционное лидерство в технике и технологии — все эти аргументы привели к тому, что более 300 кино- и телевизионных компаний 54-х стран мира, включая и самую крупную киностудию Европы — «Мосфильм», используют звукотехническое оборудование фирмы «Сондор» для озвучивания 35- и 16-мм фильмов.

Вся выпускаемая фирмой аппаратура разрабатывается и производится в Швейцарии.

Самым известным и популярным является оборудование: устройство озвучивания 35- и 16-мм фильмов с управлением типа omega, модели oma S;

устройство озвучивания фильмов с ведущим (мастер) управлением типа libga;

периферийное оборудование, включая синхронизаторы и программные устройства, блоки подгонки синхронности фонограмм, мастер аппараты, счетчики, системы предварительного считывания и др.

Кроме этого, «Сондор» обеспечивает полное сервисное обслуживание;

полный комплекс планировки студий — предложения и планирование, монтаж и наладка;

поставка комплектов студийного оборудования согласно общепринятым в мире расценкам;

поставка оборудования по индивидуальным заказам; техническое планирование и разработка с установкой оборудования «под ключ».

И самое главное:  
Полная гарантия на все системы!

Представительство  
в Москве:  
Донау Трейдинг АГ  
117517, Москва,  
Ленинский проспект, 113  
офис № 325  
Телефоны: 434.32.90  
433.90.04  
Телефакс: 529.95.64

Адрес в Швейцарии:  
Sondor Willy Hungerbuhler AG  
Gewerbezentrums  
8702 Zollikon/Zurich  
Telefon: 01/391.80.90  
Telefax: 01/391.84.52  
Telex: 55670 gzz/ch

Видеоцветомузыка — это яркое представление, в котором соединены многокрасочное зрелище, видеоизображение и музыкальное произведение. Если вы хотите, чтобы в любое время видеоцветомузыка была доступной, вам необходимо наше

## «Устройство подключения цветомузыкальной установки к телевизору».

Устройство расширяет видеоизображение строго в соответствии с музыкальной окраской звучащего фрагмента. При этом источник музыкальной программы может быть любым — вещание, видео, проигрыватель видеодисков...

Наша установка особенно нужна видеозалам и салонам, видеокафе — она привлечет посетителей. Хороша она и у вас дома — это отличный отдых.

Наша установка — гарантия вашего успеха.

Мы ждем заявок по адресу: 617100, Пермская обл., г. Верещагино, ул. 50-летия Октября, 68, НПО «Радуга».

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОПЕРАТОРСКОЕ  
И СВЕТОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ  
MUNICH-HOLLYWOOD



**PANTHER** GmbH

Производство, продажа и прокат  
кинематографического оборудования  
Grünwalder Weg 28c,  
8024 Oberhaching Munich, Germany  
Phone 89-6131007 Fax 89-6131000  
Telex 528 144 panth d

## КИНОВИДЕОСЕРВИС

Предприятиям, зарубежным фирмам, имеющим видеооборудование и кинокопировальную технику, предлагаем заключить выгодный долгосрочный контракт с МП «Киновидеосервис» (г. Москва).

МП «Киновидеосервис» — это:

коллектив квалифицированных специалистов в области ремонта и регулировки видеоаппаратуры и кинокопировальной техники таких фирм, как: MATSUSHITA, SONY, JVC, RANK CINTEL, RTI, BOSCH, BARCO, HOLLYWOOD FILM COMPANY и других.

МП «Киносервис» производит:

профилактическое обслуживание, ремонт, регулировку видеомагнитофонов форматов C, S-VHS, U-matic, VHS;  
ремонт и регулировку мониторов, прецизионную настройку цветовой температуры;

установку, регулировку и ремонт видеопроекционных установок; ремонт и настройку телекинопроекторов, фильмофонографов фирмы RANK CINTEL;

ремонт и регулировку профессиональных транскодеров, корректоров временных искажений;

ремонт и регулировку аудио техники;  
ремонт и регулировку цветоанализаторов и кинокопировальных аппаратов;

изготовление устройств, позволяющих тиражировать видеофильмы в системах PAL/SECAM с сигналом «запрета» перезаписи;

разработку электронных схем, расширяющих возможности Вашей видеоаппаратуры;

проверку видеокассет форматов VHS, VIDEO-8 на качество магнитного носителя;

тиражирование измерительных тест-сигналов на видеокассетах VHS в стандартах PAL, ME SECAM, SECAM, NTSC;

техническую консультацию по интересующим Вас вопросам в области магнитной видеозаписи, ремонта и сервисного обслуживания Вашей видеотехники;

проектирование и монтаж видеостудий, аппаратных тиражирования видеофонограмм;

организацию и оснащение выставочных комплексов демонстрационной видеотехникой.

МП «Киновидеосервис» имеет:

специализированную измерительную технику;  
специальный инструмент и оснастку для прецизионной регулировки кинематики видеоманитовых;

фирменные измерительные магнитные ленты;  
К Вашим услугам специалисты, аттестованные зарубежными фирмами.

Телефоны: 181-06-97, 147-01-97, 143-88-77

Ждем Ваших предложений!





LYREC MANUFACTURING A/S  
BOX 123 (MILEPARKEN 22)  
DK-2740 SKOVLUDE  
DENMARK  
TEL: +45 44 53 25 22  
FAX: +45 44 53 53 35  
TLX: 37568 lyrec dk

Фирма «Лирек» производит и предлагает:

оборудование для высокочастотного (до 80:1) тиражирования звуковых фонограмм;  
студийные звуковые магнитофоны вещательного качества записи-воспроизведения для производства кино-, теле-, радиопрограмм;  
аппаратуру для монтажа звуковых программ на 6,35-мм ленте.  
Оборудование фирмы «Лирек», которое постоянно совершенствуется, используется на многих студиях мира, включая такие, как «Мосфильм», «Мелодия», радио «Эстония», Fraser-Peacock Associates (Лондон) и др.

За дополнительной информацией обращайтесь или в редакцию «ТКТ», или непосредственно на фирму «Лирек»:

Lyrec Manufacturing A/S  
Box 123 (Mileparken 22)  
DK-2740 Skovlunde, Denmark  
Telephone: +45.44.53.25.22  
Telefax: +45.44.53.53.35  
Telex: 375668 Lyrec dk



В. ШТЕНБЕК УНД КО. (ГМБХ УНД КО.), Гамбург, ФРГ  
W. STEENBECK & CO. (GMBH & CO.), Hammer Steindamm 27/29,  
D-2000 Hamburg 76, FRG  
(0 40) 20 16 26 12-12 383

Фирма предлагает:

Монтажные столы для 16- и 35-мм фильмов с системами звуко-воспроизведения магнитных и фотофонограмм.

Аппараты записи и воспроизведения для озвучивания и перезаписи 16-, 17,5- и 35-мм магнитных фонограмм.

Студийные кинопроекторные системы с выходом на телевизионный тракт.

Устройства монтажа, озвучивания и дублирования (ADR) кино- и видеофильмов.

## Вниманию читателей!

Еще раз о справочнике серии «КТО ЕСТЬ КТО» (кино, ТВ видео, информатика, телекоммуникации)

Опубликованная в № 2 с. г. информация о готовящемся к выпуску редакцией «ТКТ» справочнике такого содержания уже вызвала поток заявок. Их разнообразие, с одной стороны, подтверждает крайнюю своевременность такого издания, но, с другой, — говорит нам о необходимости конкретнее изложить условия как включения в справочник, так и приобретения его.

1. Включение в справочник осуществляется **БЕСПЛАТНО**; для приобретения его следует прислать письмо-заявку с указанием количества экземпляров, на основании которого Вам будет выслан договор-счет на оплату, содержащий более подробные сведения о справочнике.

2. Издание справочника ставит целью представить на его страницах необходимые для установления контактов сведения о специалистах в указанных в названии областях. Направления рубрики: наука, техника, творчество, экономика, право, предпринимательство, производство, эксплуатация, преподавание и т. д. Диапазон специальностей не ограничен: от тележурналистов по видам жанров до ремонтников по типам аппаратуры.

3. Заявка на включение в справочник составляется в произвольной форме и содержит сведения, которые по усмотрению

автора заявки, должны заинтересовать потенциальных партнеров в СССР и за рубежом. Такими сведениями могут быть: данные о публикациях, творческих работах, изобретениях, рацпредложениях, победах в конкурсах, фестивалях и т. п.; данные о профиле и возможностях руководимых Вами предприятий, организаций, творческих коллективов; разрабатываемые Вами научные и конструкторские направления; проводимые исследования, вынашиваемые творческие замыслы; возможность или потребность спонсорства; данные о профессиональных контактах и т. д. Обратите внимание: в публикациях «ТКТ» регулярно даются ориентиры конъюнктуры и рынка.

4. Необходимый минимум формальностей: заявка должна быть заверена по месту работы, либо в творческой организации, НТО, БРИЗ или подобной профессиональной организации.

5. Координаты для установления с ним контакта автор заявки может указать любые, какие сочтет удобными для себя и для своих возможных партнеров: место работы, жительства, абонентский ящик и т. п.

6. Всю корреспонденцию по справочнику следует высылать по адресу редакции «ТКТ» на имя Главного редактора.

7. Справочник предназначен к распространению в СССР и за рубежом.

8. Помимо присланных заявок в справочник войдет и собственный банк данных «ТКТ».

9. Всем, кто прислал правильно оформленные заявки, включение в справочник гарантируется.

## Attention of readers!

More information on the «WHO IS WHO» directory  
(motion pictures, TV, video, informatics,  
telecommunications)

The advertisement in No. 2, 1991 of the «Who is Who» directory being prepared by our journal has brought in numbers of applications. Their diversity proves the urgency of such a book and at the same time prompts us to specify the conditions for enrolling in the directory and for buying it.

1. The enrollment is **FREE OF CHARGE**. To buy the directory, mail an order stating the number of copies you want. Basing on your order we'll send you a bill/contract with detailed information on «Who is Who».

2. The directory will provide you with enough information for making contacts with professionals working in the fields mentioned in the title. The following lines are included: science, technology, creative work, economics, law, business, production, equipment operation, education, etc. The range of professions is the widest possible: from television journalists grouped according to TV genres to repair engineers with regard to types of equipment.

3. There are no strict rules for composing an application to be enrolled. Include in it the information that will be of interest for your future partners in the USSR and abroad, e. g. publications, creative work, inventions, innovation proposals, prizes in competitions and festivals, etc.; the type and opportunities of the plant, agency or creative team you head; scientific and design work, research activities, creative ideas, professional contacts; a need for a sponsor or an ability to become one... Note that our journal regularly publishes data on the market conditions.

4. The minor formalities: your application should be certified at your office or at any professional or creative organization you are a member of.

5. For contacts, the applicant can give any address he considers suitable: home or business address, or P. O. B. No.

6. All the materials concerning the directory should be addressed to the Editor-in-Chief of «Tekhnika Kino i Televideniya».

7. The directory will be distributed both in the Soviet Union and abroad.

8. Besides the received applications, «Who is Who» will include our own data bank.

9. All those whose applications are drawn up correctly will be entered in the directory.



## FILMLAB EXCELS THE WORLD OVER



## Filmlab превосходит всех в мире

Filmlab имеет самую современную технологию и оборудование для обработки фильмовых материалов. Filmlab полностью обеспечивает поставку широкого спектра оборудования для обработки киноматериалов киностудий, телецентров и кинокопировальных фабрик, а также его сервисное обслуживание.

### Цветоанализаторы серии Colormaster 2000

Появившись на свет в 1987 г. Colormaster завоевал репутацию аппарата, не имеющего равных за счет сверхвысокой точности и стабильности в работе. В значительной степени этого удалось достичь благодаря использованию датчика изображения на ПЗС, полностью цифровых методов обработки видеосигнала и калибровке по программе, заложенной в компьютер.

### Система считывания кода Excalibur

Excalibur — новая система монтажа негативных фильмовых материалов, дающая огромные преимущества благодаря возможности считывания кода с краев киноплёнки. Excalibur может работать как с киноплёнкой, так и с видеолентой.

### Система управления процессами обработки фильмовых материалов типа Labnet

Filmlab поставляет самые совершенные компьютерные системы для обеспечения многих технических и управленческих нужд в современной отрасли фильмопроизводства.

### Модульные принтеры типа ВНР и комплектующие к ним

Filmlab занимается распространением ВНР принтеров, комплектующих к ним, устройств распечатки с персональных компьютеров, светоклапанных электронных модулей, микшерных потенциометров, а также запасных частей к этому оборудованию. Кроме того, Filmlab обеспечивает сервисное обслуживание всех систем и устройств для заказчиков.

### Устройства химико-фотографической обработки киноплёнки с системой управления Submag

Устройства химико-фотографической обработки киноплёнки Filmlab с уникальной системой управления типа Submag завоевали заслуженный авторитет во всем мире за высокие качественные показатели и надежность в работе. Автоматическое управление высокоскоростными аппаратами, работающими с перфорированным киноматериалом, позволяет использовать такие системы Filmlab на любых предприятиях современной киноиндустрии.

Filmlab всегда к вашим услугам.

Filmlab Systems International Limited

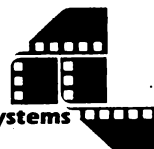
PO Box 297, Stokenchurch, High Wycombe, England

Tel (0494) 485271 Fax (0494) 483079 Tlx 83657

Filmlab Engineering Pty Limited

201 Port Hacking Road, Miranda, Sydney, NSW, Australia

Tel (02) 522 4144 Fax (02) 522 4533



Совместное советско-американское предприятие

## АРВЕКС

Международная Видео Корпорация  
Интернейшл Видео Корпорейшн

ул. 3-я Хорошевская, 12, 123298 Москва

Тел.: 192 90 86 Телекс: 412295 MIKSA Факс: 943 00 06

Проектирование специализированных видеоцентров, видеостудий и минивидеокомплексов. Создание технологических комплексов на базе импортного профессионального аудиовизуального оборудования. Монтаж, проверка и настройка оборудования. Обучение обслуживающего персонала.

Разработка перспективных профессиональных аудиовизуальных комплексов.

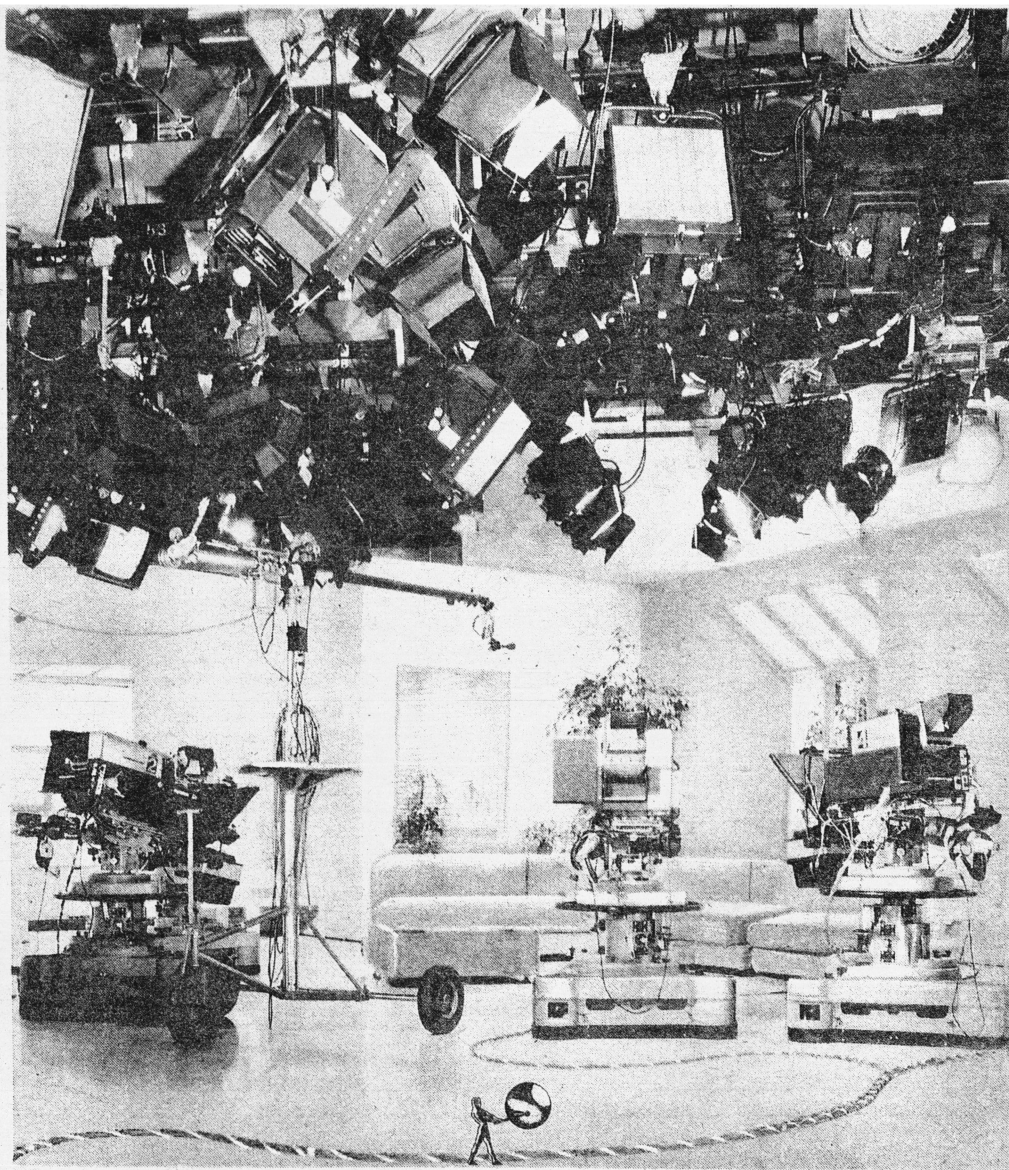
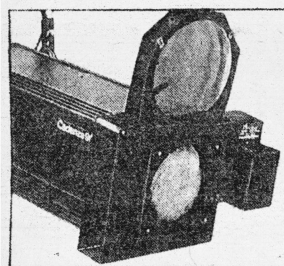
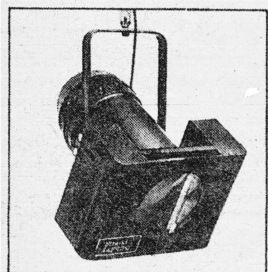
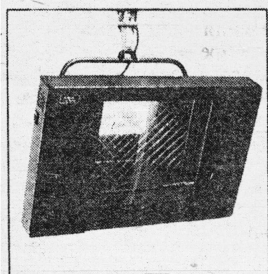
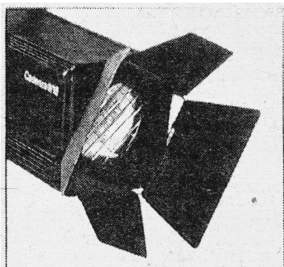
Разработка программного обеспечения для средств вычислительной техники, включаемой в состав профессиональных аудиовизуальных технологических комплексов.

Сервисное обслуживание и ремонт профессионального видео и звукового оборудования.

Передача в аренду собственного профессионального видео и звукового оборудования, включая съемочный комплект и аппаратные электронного монтажа видеофонограмм.

Создание видеопрограмм по заказам советских и зарубежных организаций.

Тиражирование видеофонограмм, дублирование звукового сопровождения, преобразование телевизионных стандартов.



ЕСЛИ ВЫ ХОТИТЕ СНЯТЬ КРАСОЧНЫЙ ФИЛЬМ ИЛИ ОБОРУДОВАТЬ ВАШУ СЦЕНУ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ТЕХНИКОЙ, ИЛИ ВЫПОЛНИТЬ ЗВУКОЗАПИСЬ НА УРОВНЕ МИРОВЫХ СТАНДАРТОВ, ТО НАША ФИРМА ГОТОВА ПОМОЧЬ ВАМ В ПРИОБРЕТЕНИИ ЛУЧШИХ В МИРЕ МУЗЫКАЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ И ОБОРУДОВАТЬ ВАШ ЗАЛ УНИКАЛЬНОЙ ЦВЕТМУЗЫКОЙ!

МЫ К ВАШИМ УСЛУГАМ!

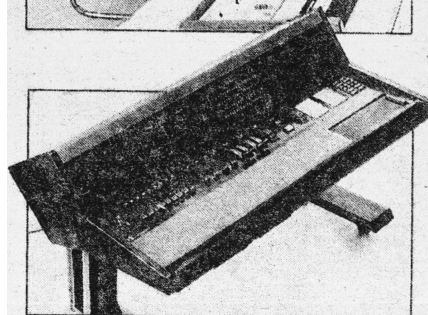
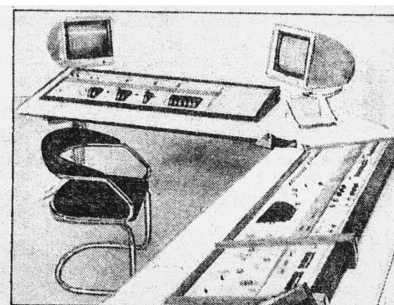
СОВМЕСТНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "СТАРТГРУП", ПРЕДСТАВЛЯЮЩЕЕ НА СОВЕТСКОМ РЫНКЕ ИТАЛЬЯНСКУЮ ФИРМУ "IESI", ПРЕДЛАГАЕТ ВСЕМ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫМ ЛИЦАМ И ОРГАНИЗАЦИЯМ ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ОСВЕТИТЕЛЬНУЮ, ЗВУКОВУЮ, ВИДЕОТЕХНИКУ И АППАРАТУРУ, КИНОСЪЕМОЧНЫЕ И ЗВУКОЗАПИСЫВАЮЩИЕ СТУДИИ, ЭЛЕКТРОННЫЕ МУЗЫКАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ, А ТАКЖЕ БЫТОВУЮ ЭЛЕКТРО - И РАДИОТЕХНИКУ.

ОПЛАТА ТОЛЬКО  
В СВОБОДНО-КОНВЕРТИРУЕМОЙ ВАЛЮТЕ.

ТЕЛЕФОНЫ: 263-28-28., 263-03-98.

ТЕЛЕФАКС: 263-29-31

МЫ ВСЕГДА РАДЫ ПОМОЧЬ ВАМ!



РЕКЛАМА

# Рефераты статей, опубликованных в № 5, 1991 г.

УДК 791.44.071.5(73)

**«Операторы награждают себя сами» (операторские премии США за 1989 год).** Бутовский Я. Л., Николенко Г. В. Техника кино и телевидения, № 5, 1991, с. 3—8.

Представлена информация о премиях Американского общества кинооператоров (ASC) в журнале American Cinematographer за 1989 г.

УДК 681.84.061.62(47+57)

**«На будущее ВНИИРПА я смотрю с оптимизмом...»** Власов Г. И., Бутовский Я. Л. Техника кино и телевидения, 1991, № 5, с. 9—14.

В беседе члена редколлегии «ТКТ» Я. Л. Бутовского с директором Всесоюзного научно-исследовательского института радиовещательного приема и акустики им. А. С. Попова Г. И. Власовым рассматривается некоторый положительный опыт работы отраслевого НИИ в новых условиях хозяйствования. Ил. 1.

УДК 681.84.083.84—034

**Металлизированные магнитные ленты.** Василевский Ю. А., Зеленина Л. И., Постников А. А., Субботин С. С. Техника кино и телевидения, 1991, № 5, с. 14—19.

Рассматриваются элементы технологии и применение металлизированных магнитных лент (ММЛ). Приводятся результаты разработки ММЛ для записи звука в микрокассетах. Ил. 10, список лит. 13.

УДК 791.44:339.138(73)

**Путь в будущее.** Маккей Д. Ф. Техника кино и телевидения, 1991, № 5, с. 19—22.

Представлен доклад менеджера маркетинговых программ отделения кино- и телевизионной продукции фирмы «Кодак», сделанный на генеральной ассамблее международной ассоциации высших учебных заведений кинематографии и телевидения CILECT.

УДК 621.317:621.397.132].037.372

**Новые методы измерения параметров ТВ трактов с применением цифровой обработки.** Басий В. Т., Березовская Л. Б., Вихоть Д. И., Гофайзен О. В. Техника кино и телевидения, 1991, № 5, с. 22—25.

Предложены новые ТВ измерительные сигналы, основанные на использовании методов четырех или двух фаз радиопульсных компонент. Разработаны алгоритмы разделения этих сигналов на яркостную и радиопульсную компоненты и выделения обгибающих радиопульсной компоненты и ее фазы без применения операций амплитудного и фазового детектирования и ограничения спектра. Применение таких методов обеспечит повышение точности измерения параметров ТВ трактов. Ил. 2, список лит. 22.

УДК 621.397.446:621.397.132

**Улучшение импульсной характеристики оконечного каскада ТВ приемника при сохранении потребляемой мощности.** Дидыч Ю. Р. Техника кино и телевидения, 1991, № 5, с. 26.

Рассмотрена целесообразность использования в телевизионных приемниках видеоусилителей с добавкой дополнительной мощности во время фронта входного сигнала. Табл. 1, список лит. 3.

УДК 621.385.832.5:621.375.826

**Монотрон — лазерная проекционная ЭЛТ высокого разрешения.** Насилов А. С., Козловский В. И., Скасырский Я. К., Резников П. В. Техника кино и телевидения, 1991, № 5, с. 27—29.

В ФИАНе разработан и изготовлен новый тип проекционной ЛЭЛТ высокого разрешения — монотрон. Он предназначен для использования в телепроекторах высокой четкости изображения. Приведены устройство и основные параметры монотрона. Табл. 2, ил. 5, список лит. 11.

УДК [778.53:534.83].001.57

**Моделирование виброакустических процессов в киноаппаратуре при решении задач виброакустической диагностики.** Виноградова Э. Л., Либерман М. Ю. Техника кино и телевидения, 1991, № 5, с. 30—33.

Рассмотрены модели виброакустических процессов в механизме киноаппарата, с помощью этих моделей установлены зависимости виброакустических характеристик аппарата от его конструктивных параметров, динамических и кинематических характеристик. Показано, что эти зависимости можно использовать для виброакустической диагностики технического состояния и прогнозирования ресурса надежной работы механизма аппарата, а также для выявления дефектов в узлах и деталях механизма. Список лит. 9.

УДК 621.391.837.4:621.397.13

**Сравнение некоторых методов подавления шумов в сигналах телевизионного изображения.** Оразалинов Д. С. Техника кино и телевидения, 1991, № 5, с. 34—36.

Выполнен анализ источников помех ТВ изображения, их относительный вклад и определены возможные методы подавления. Список лит. 13.

УДК 791.44:334.75(47+57)

**Организационный центр сегодня — акционер завтра!** Ермакова Е. Ю. Техника кино и телевидения, 1991, № 5, с. 37—40.

В интервью с В. В. Коваленко — президентом всесоюзного акционерного общества «АКВО» раскрываются все аспекты деятельности этой новой для нашей кинематографии организации. Ил. 1.

УДК 621.397.743

**Кабельное телевидение: цели и средства.** Часть. I. Барсуков А. П. Техника кино и телевидения, 1991, № 5, с. 41—45.

Рассмотрены возможности интеграции советских средств массовой телекоммуникации в мировые телекоммуникационные системы. Ил. 2.

УДК 678.5.011

**Влияние многофакторных воздействий на полимерные материалы.** Месенжик Я. З., Осягин А. А. Техника кино и телевидения, 1991, № 5, с. 46—49.

Рассмотрено поведение полимерных материалов в экстремальных условиях. Табл. 1, ил. 5, список лит. 5.

УДК 621.397.46

**Телевизионный диапроектор «Растр».** Скрыльников А. М., Мельников В. Г., Головова Л. В., Акимочкин М. П., Габриелян В. Ш. Техника кино и телевидения, 1991, № 5, с. 49—51.

Рассмотрено устройство телевизионного диапроектора «Растр», предназначенного для воспроизведения цветного изображения черно-белого негативного или позитивного цветокодированного слайда. Приведены структурная схема и основные технические характеристики телевизионного диапроектора, указаны области его применения. Ил. 6, список лит. 4.

УДК 621.397.7::681.84::778.2

**Перспективная аудиовизуальная аппаратура компании Rapasonic.** Хесин А. Я., Гурвиц И. Д. Техника кино и телевидения, 1991, № 5, с. 55—63.

Рассматривается перспективная аудиовизуальная аппаратура компании Rapasonic, которая поступит на рынок в 1991 г. Приводятся ее основные параметры и свойства. Более подробные сведения даются о наиболее совершенных и принципиально новых моделях аппаратуры. Ил. 11, табл. 8.

УДК 778.55(430)

**Kinoton — это «Новаторство и качество».** Макарец В. В., Чирков Л. Е. Техника кино и телевидения, 1991, № 5, с. 64—69.

Дан обзор истории, основных направлений и концепции деятельности фирмы Kinoton, выпускающей кинопроекторы, монтажные столы, звукотехническое и другое оборудование.

Художественно-технический редактор М. В. Чурилова  
Корректор З. П. Соколова

Сдано в набор 11.03.91. Подписано в печать 9.04.91.  
Формат 60×88<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Бумага светогорка № 2. Печать офсетная  
Усл. печ. л. 8,4. Усл. кр.-отт. 9,73 Уч.-изд. л. 10,6  
Тираж 7560 экз. Заказ 5452 Цена 90 коп.

Издательство «Искусство» 103009, Москва, Собиновский пер., д. 3  
Ордена Трудового Красного Знамени  
Чеховский полиграфический комбинат  
Государственного комитета СССР по печати  
142300, г. Чехов Московской области



# Сценические громкоговорители фирмы ELECTRO-VOICE открывают новое измерение звучания вашего голоса!



## Технология будущего работает уже сегодня!

Неискаженная, ясная и чистая звукопередача, прозрачный звук с высокой степенью разборчивости и необходимой мощностью, предельная надежность в работе и легкость управления... Именно так вы представляете себе вашу новую систему звукоусиления? Выбрав систему ELECTRO-VOICE, вы добьетесь поставленной цели! Ведь мы разрабатываем системы звукоусиления в сотрудничестве со специалистами, которые сами же их используют — музыкантами и певцами-солистами. Можете быть уверены: фирма ELECTRO-VOICE слов на ветер не бросает.

Опробуйте наши системы, и вы убедитесь в том, что на основе синтеза современной технологии и практического опыта создана аппаратура, в точности отвечающая вашим требованиям! Системы звукоусиления фирмы ELECTRO-VOICE для концертных выступлений.

Адрес в Швейцарии:  
Electro-Voice S.A. Keltenstraße 5  
CH- 2563 Ipsach

Адрес в ФРГ:  
Electro-Voice Lärchenstr. 99  
D-6230 Frankfurt 80



Electro-Voice®  
  
a MARK IV company



Фирма  
**SONY®**

**всегда готова помочь профессионалам!**



*«HI-8» — профессиональная видеосистема*

**За дополнительной информацией  
обращайтесь по адресу:**

**Представительство фирмы  
«ИТОЧУ и Ко. ЛТД»**

Москва, Краснопресненская наб., 12  
Телефоны: 253-11-54; 253-12-44  
Телекс: 413381 citoh su

Представители: Н. Ямадзаки  
(представитель фирмы  
«Иточу»)  
А. Высоцкий  
(инженер-консультант)

Индекс 70972  
90 коп.

ISSN 0040-2249 Техника кино и телевидения, 1991, № 5