

Как стать чемпионом в легком весе?



Vision®

Новые штативы из углеродного волокна серии LT VISION поставили рекорд невесомости среди опор для камер, применяемых в журналистике. Так ли это? Судите сами:

Масса (2,8 кг) головки VISION 10 — самая низкая, тем не менее, она обеспечивает точный баланс при любых положениях камеры, включая наклоны на $\pm 90^\circ$, с адаптирующимся жидкостным торможением.

Вы не убеждены?

Новый штатив серии LT из углеродного волокна по крайней мере на 70% легче любого другого — и все это при более высокой устойчивости.

Теперь вам все ясно?

Вы не ошибетесь, приобретая новые комплекты VIN-10LT и VIN-5LT. Вместе с телескопической стрелой и крепежные детали для переноски; при этом вы будете приятно удивлены стоимостью!

VISION — это наши рекордсмены невесомости.

Вот в чем отличие!

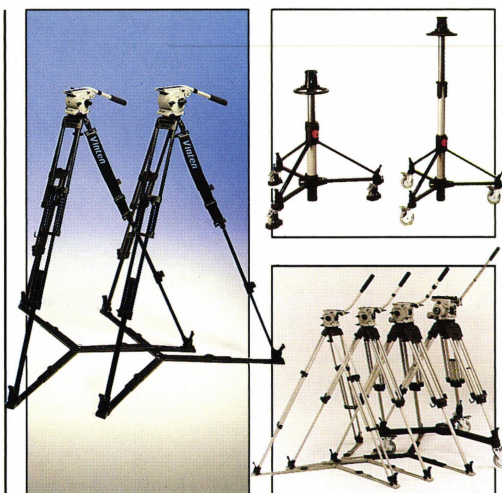
Vinten

Vinten Broadcast Ltd

Western Way, Bury St Edmunds, Suffolk
IP33 3TB, England

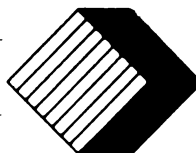
Telephone: 0284 752121 Fax: 0284 750560

Контактный телефон/факс в
Москве: 095 403 14 65



ТЕХНИКА

КИНО И



Ежемесячный
научно-технический
журнал
Учредитель
«СОЮЗКИНОФОНД»

1/1993

ТЕЛЕВИДЕНИЯ

(433)
ЯНВАРЬ

Издается
с января 1957 г.

Официальный спонсор

• фирма
I.S.P.A.

Главный редактор
В.В. Макарецв

Редакционная
коллегия

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

Адрес редакции
125167, Москва,
Ленинградский
проспект, 47

Т е л е ф о н ы:
157-38-16; 158-61-18;
158-62-25
Т е л е ф а к с:
095/157-38-16

СП "ПАНАС"

© Техника кино и
телевидения, 1993 г.

В НОМЕРЕ

3 Все те же напасти

ТЕХНИКА И ИСКУССТВО

5 Ермакова Е. Ю. Оператор — профессия обслуживающая.

ЗАРУБЕЖНАЯ ТЕХНИКА

- 9 Василевский Ю. А. Новые разработки компании Eastman Kodak
13 Носов О. Г. Широкоэкранный телевидение в Европе: возможности приема и записи программ
15 Зеленина Л. И. Современные магнитные ленты для звуко- и видеозаписи фирмы Maxell
23 Миленин Н. К. Современные камеры цветного телевидения на матрицах ПЗС

Коротко о новом

НАУКА И ТЕХНИКА

- 34 Бернштейн Н. Д. Направления усовершенствования конструкции кинопроекторов
42 Завлин П. М., Дьяконов А. Н., Мнацаканов С. С., Красовский А. Н., Измайлова В. Н., Ямпольская Г. П., Устинова Л. Н. Регулирование молекулярно-массового состава желатины эффективный способ улучшения эксплуатационных свойств киноматериалов
44 Новаковский С. В., Яхия Барри. Исследование влияния искажений видеосигнала на качество воспроизведения изображений в цветном телевидении
49 Безруков В. Н. Анализ действующей апертуры в электронно-лучевых преобразователях «свет — сигнал»
53 Кривошеев М. И., Чирков Л. Е. ТВ формат 16:9 — в добрый путь

ЭКОНОМИКА И ПРОИЗВОДСТВО

- 55 «Станный случай» Валерии Курбатовой (беседа режиссера, продюсера, предпринимателя В. В. Курбатовой и корреспондента ТКТ Я. Л. Бутовского)

КЛУБ КИНО- И ВИДЕОЛЮБИТЕЛЯ

- 62 Хесин А. Я., Антонов А. В. Видеокамера на ПЗС модели WV-F200E. Выпуск 2. Часть 1

ХРОНИКА

- 69 Бутовский Я. Л. Конференция в Петербурге: ростки будущего
71 Ершов К. Г. В институте киноинженеров — факультет экранных искусств

72 Коммерческий путеводитель

CONTENTS

Editorial

TECHNOLOGY AND ARTS

Yermakova Ye. Yu. "Cameramen are Service Staff"

This is an interview with Denis Yevstigneev, a young and talented cameraman who shot such films as "Taxi-Blues", "The Servant", "Armavir" and others. He is a bright artist with original views on cinematography and his part in it.

FOREIGN TECHNOLOGY

Vasilevsky Yu. A. Latest Developments of Eastman Kodak

Featured are the equipment and photographic materials developed recently by Eastman Kodak and displayed at the IBC Exhibition in Amsterdam in July, 1992.

Nosov O. G. Wide-Screen TV in Europe

The use of the 16:9 aspect ratio in TV broadcasting and program production; the use of the equipment of the previous and new generations.

Zelenina L. I. Modern Audio and Video Tapes Produced by Maxell •

The article presents characteristics of Maxell's latest magnetic tapes, their composition and production technology.

Milenin N. K. Modern Color CCD Cameras

CCD image sensors increasingly oust pick-up tubes from TV cameras due to better quality, small dimensions and lower power consumption, operation convenience, high reliability and longevity. The article carries detailed parameter tables for cameras from different manufacturers.

Novelties in Brief

SCIENCE AND TECHNOLOGY

Bernstein N. D. Ways to Improve the Design of Motion-Picture Projectors

The author analyses basic technical-and-economic parameters of existing motion-picture projectors and proposes ways to improve their design. The proposed measures will allow to reduce power consumption and film wear, to improve picture and sound quality, to ease operation and enhance reliability, to achieve greater unification and lower cost. Presented in the article are some design versions of specific units and of the projector as a whole.

Zavlin P. M., Diakonov A. N., Mnatsakanov S. S., et al. Regulating the Molecular and Mass Composition of Gelatine

By means of regulating the molecular and mass composition of gelatine it is possible to improve the properties of photographic

materials. The composition of gelatine depends on the type of the raw materials used and the method of extraction. The authors show the difference between the properties of α -, ρ - and γ -fractions of gelatine and the possibility of optimize its properties to fit various production stages of photographic materials.

Novakovsky S. V., Yahil Barri. Video Signal Distortions Affecting the Image Quality in Color TV

The authors studied distortions of saturated yellow, cyan, and magenta on the color TV screen, caused by voltage distortions of the primary-color signals (E_R , E_G , E_B) modulating electronic rays of the color TV screen, caused by voltage distortions of the primary-color picture tube. Defined are the admissible luminance distortions of primary-color video signals. The obtained data are true for all color TV systems, including MAC, HDTV, digital television, irrespective of the nature of errors in the signal values.

Bezrukov V. N. The Analysis of the Active Aperture in Electron-Beam Pick-Up Tubes

The author discovered a relationship between the aperture response of the tube and the line scanning period. The analysis of time variations of the active aperture form in a fixed point of the target serves to reveal form variations of the active aperture. Proposed are the analysis techniques using the conventional model and tube parameters. Presented are calculation results.

Krivosheev M. I. Chirkov L. E. Different points of view on 16 to 9 aspect ratio TV format

Discussed are several opinions on problems concerning 16 to 9 aspect ratio TV format applications in modern film and video-production industries. Revealed is the role of TKT journal in this significant problem

ECONOMICS AND PRODUCTION

Kurbatova V. V., Butovsky Ya. L. Valeria Kurbatova's "Strange Case"

The interview with Valeria Kurbatova, a film director, a producer, and a business woman is focused on the blend of talent and enterprise.

FILM AND VIDEO FAN CLUB

To Help a Videophile. Issue 2. Khesin A. YA. Characteristics of Panasonic Camcorders

BIBLIOGRAPHY

ADVERTISEMENTS

NEW BOOKS

NEWS

В БЛИЖАЙШИХ НОМЕРАХ:

Проблемы внедрения широкоэкрannого ТВ



«Ленфильм» и культура звука в кино
(Интервью со звукооператором В. Персовым)



Звук в телевидении



Аналоговые и цифровые методы коррекции четкости ТВ изображений



Новые разработки Sony, Ikegami, Pioneer

Все те же напасти

Когда мы работали над этой передовой, итоги подписной кампании, даже предварительные, не были известны. Несомненным представлялось только одно — отечественным периодическим изданиям радости они не принесут. Массовый читатель периодики, часто подписывавшийся на несколько изданий, ахнул, узнав стоимость подписки плюс доставки, и решил ограничиться той информацией, которую поставляют телевидение и радио. Вероятный исход, читателям этого номера уже известный, — прекращение издания многих газет и журналов. Экономический намордник на прессу, без сомнения, доказал большую эффективность, чем тиски бывшего Плавлита.

Те же напасти: резкое снижение тиражей и соответственно финансовых поступлений, угроза прекращения издания — стерегут и научно-технические журналы. Некоторым из них, однако, проще, чем массовым изданиям, перенести тяготы столь неблагоприятного для прессы 1993 года, опираясь на финансовую помощь состоятельных учредителей, спонсоров и меценатов. Производственные расходы относительно малотиражных, специализированных журналов, как правило, заметно ниже одного процента расходов массовых изданий. Поэтому мощные организации и предприятия часто оказывают финансовую поддержку журналам, входящим в сферу их профессиональных интересов, поскольку им выгодно сохранить и контролировать работу канала обмена профессиональной информацией, каким и является, по сути, специализированный журнал.

К сожалению, в странах — наследниках бывшего СССР не так уж много процветающих отраслей. Поэтому большей части научно-технических журналов трудно найти надежных спонсоров и достаточное число рекламодателей. В тяжелом положении оказались и наши отрасли: кинематография и телевидение. Так, в ряде регионов уже отмечены случаи прекращения радиопередающими станциями трансляций телевизионных программ из-за отсутствия финансирования. Большинство организаций наших отраслей остаются бюджетными — а он сейчас далеко не щедр.

Впрочем, для журнала бюджет не был щедр изначально — Госкино в качестве официального издателя украшало титул журнала и на этом свои функции считало исчерпанными. Нам пришлось окунуться в рыночную стихию задолго до того, как она всерьез коснулась иных изданий. Правила жесткой игры в коммерцию с монополистами псевдосоциалистической закалки мы проходили еще в эпоху развитого социализма с человеческим лицом и загодя подготовили — теперь это знаем точно — отличную базу, удержавшую ТКТ на плаву в прошедшем, шоковом году. «Техника кино и телевидения» относится к тем совсем немногим периодическим изданиям, которые в 1992 г. полностью выполнили свои обязательства перед подписчиками: мы не изменили объем издания, не отказались от цветной обложки. Несмотря на интенсивное дав-

ление, мы отказались от переподписки и сохранили неизменной стартовую цену номера 1 руб., хотя к середине года только стоимость его бумаги составила 5—7 руб.

До последнего момента мы стремились покрыть дефицит издания ТКТ, наращивая объем публикуемых реклам, расширяя коммерческую деятельность. Во многом финансовую стабильность ТКТ обеспечили доходы от приложений к журналу: «ТКТ Видео», «ТКТ Аудио», «ТКТ Информ», «Кто есть Кто», а также от коммерческой деятельности по реализации профессиональных магнитных материалов и киноплёнок. Подробная информация о содержании выпусков наших приложений и об условиях их приобретения регулярно публиковалась на страницах журнала. Наши развернутые объявления мы будем регулярно публиковать и в этом году.

Несмотря на всю важность для финансово-хозяйственной деятельности журнала приложений к нему, при определении их характера, тематики мы прежде всего исходили и будем исходить из информационных потребностей наших отраслей. Проще всего было пойти, выпуская, например, в рамках «ТКТ Видео» обреченные на коммерческий успех развлекательные шоу, дефицитные видеофильмы. Мы отказались от «простых» решений. Не исключая выпуска в будущем, надеемся близком, «ТКТ Видеотеки» и «ТКТ Фонотеки» с записью лучших произведений разных жанров, мы намерены основные усилия и впредь сосредоточивать на информации о технике и технологии производства в области экранных искусств.

Самый большой успех выпал на тест-видеокассету и инструментальную компакт-кассету — это «ТКТ Видео 1» и «ТКТ Аудио 1» соответственно. Рекордные тиражи этих выпусков, уже полностью разошедшиеся, показали огромную потребность в контрольно-измерительных и инструментальных лентах. Мы получаем, притом в больших количествах, заявки на приобретение измерительных и тест-программ — и видео, и аудио. В 1993 г., продолжая их выпуск, мы планируем добавить новые измерительные ленты. В их число войдут измерительные ленты для профессиональной звукозаписи ЛИМ 19 и ЛИМ 38 для лент шириной 6,25 мм, а также для полупрофессиональной и любительской катушечной аппаратуры. Совместно с НИКФИ ТКТ планирует выпуск всей линейки измерительных лент на перфорированных носителях для кино и телевидения.

Выпуски «ТКТ Видео 2—6», посвященные видеорепортажам с международных выставок, изначально были ориентированы на относительно узкую группу специалистов, тем не менее и их тиражи оказались заметно выше ожидаемых. Вокруг них даже образовалась группа постоянных заказчиков, рассчитывающих на продолжение выпусков-репортажей со специализированных выставок. Мы и впредь будем работать над ними.

Для нашего журнала всегда была характерна

активная работа на рынке информации — внутреннем и за рубежом. И сейчас мы располагаем уникальным набором источников информации, часть которой будет опубликована на страницах ТКТ. К нам постоянно поступают новейшие каталоги, проспекты и иные информационные материалы всех ведущих фирм — в их числе, например, Sony, Panasonic, JVC, Ampex, BTS, Ikegami, Grundig и другие. ТКТ обменивается информацией с более чем 20 зарубежными журналами и имеет разрешение на публикацию реферативных материалов. Это чрезвычайно богатый источник сведений о новом в технике кино, телевидения, видео. Журнал постоянно командировывает своих специалистов на крупнейшие международные выставки, также поставляющие обильную информацию, о чем читатели ТКТ хорошо знают. Более того, ТКТ активно участвует и в организации специализированных выставок и ярмарок в России. Так, в мае 1992 г. прошла первая видеоярмарка в Санкт-Петербурге, в организации которой участвовал журнал. Сейчас мы хотели бы пригласить всех заинтересованных лиц и организации на выставки «Аудиовидео-93», которая пройдет в Санкт-Петербурге (31 мая — 5 июня 1993 г.), и видеоярмарку в сентябре 1993 г.

Уже многие годы наш авторский актив настаивал на выпуске информационного приложения, однако долгое время ограниченные технические возможности журнала не позволяли реализовать это безусловно разумное предложение. С появлением в редакции компьютеров мы смогли приступить к выпуску «ТКТ Информ» — первые из них уже поступили к заказчикам. Наш, пока относительно небольшой, опыт показал, что это вполне жизнеспособное издание. Первые шаги «ТКТ Информ» — это «Вещательное телевидение» и «Кабельное телевидение». Они содержат обзор материалов симпозиума в Монтре и обобщают самое новое, что достигнуто по этим направлениям телевидения. Положительные отзывы большинства заказчиков «ТКТ Информ» убедительно свидетельствуют о том, что избрано верное направление.

Для коммерческих организаций, число которых в области кино-, теле- и видеобизнеса быстро нарастает, особенно полезным оказался наш справочник «Кто есть Кто». Информация о родственных предприятиях, их специализации и предложениях, с которыми они выходят на рынок, позволяет быстро сориентироваться в поиске партнера. Успех справочника доказывает, что он нужен многим. Мы постоянно наращиваем объем справочника и в этом году намерены дополнить его информацией о зарубежных фирмах.

В 1993 г. ТКТ планирует освоить новое направление деятельности — издание технической литературы. Не секрет, что многие издательства сейчас находятся на грани банкротства, особенно те, которые специализировались на выпуске научно-технической литературы. Катастрофическое сокращение выпуска книг практически по всем разделам науки и техники — следствие этой ситуации. Без новых книг по технике кино и телевидения практически остались и наши отрасли. Конечно, ТКТ не может в этом плане полностью заменить, например, такое

издательство, как «Искусство», но способен, по крайней мере частично, ликвидировать образовавшийся информационный вакуум. Мы надеемся, что и эта инициатива журнала будет поддержана всеми заинтересованными лицами и организациями.

Дорогие читатели, если вам нужна дополнительная информация о наших приложениях, консультации по вопросам техники и ее приобретения, поиску партнеров, обращайтесь в редакцию — все данные, которые позволят выбрать удобный вид связи, вы найдете на титульном листе этого и любого другого номера журнала.

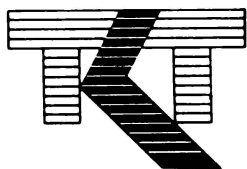
В своих публикациях журнал и в новом году сохранит неоднократно объявленную концепцию: все самое актуальное, самое новое. Главными темами для нас были и остаются: цифровое телевидение и ТВЧ, спутниковое вещание и кабельное телевидение, роботизированные системы для выпуска ТВ программ в эфир, устройства компьютерной графики и анимации. Но особое внимание в этом году мы уделим широкоформатному телевидению повышенного качества. Первые публикации по этой теме можно найти в этом номере. Большое внимание мы уделим такому актуальному направлению, как видеодиски, включая и реверсивные. Вообще, ТКТ постарается самым подробным образом осветить прогресс в области носителей видеoinформации.

К сожалению, в технике кино в ближайшее время не предвидится ничего принципиально нового, тем не менее все заслуживающее интереса в отечественных и зарубежных разработках мы представим на суд наших читателей. Большое внимание мы намерены уделить проблеме звука в кино, телевидении, видео. Мы продолжим разработку всех наиболее актуальных вопросов экономики в кино- и телепроизводстве и других аспектов трудной повседневной практики наших организаций. Беседы с ведущими творческими и техническими специалистами, учеными, информация о событиях, исторические обзоры — эти знакомые и полюбившиеся многим читателям ТКТ традиционные жанры мы сохраним и в 1993 г.

С тревогой вступаем мы в новый 1993 г. Впервые нет у нас полной уверенности, что без финансовой помощи мы сможем без потерь выдержать прессинг монопольно назначенных цен. Журнал сейчас фактически единственный надежный источник профессиональной информации о технике и технологии кино, телевидения, видео. В библиотеках организаций наших отраслей нет даже тех немногих зарубежных журналов, которые еще год-два назад выпускались ими. В этих условиях роль ТКТ возрастает, и этим нельзя пренебречь. Сейчас, когда мы готовим к публикации эту передовую, идет интенсивный поиск дополнительных источников финансирования ТКТ. Каков будет их итог — предвидеть трудно.

Мы обращаемся к государственным и коммерческим организациям кино, телевидения, видео: ваша поддержка, даже самая скромная, может стать решающей. Мы хорошо знаем, как трудно всем.

Без ТКТ будет многократно труднее!



Оператор — профессия обслуживающая...

Так считает Денис Евстигнеев, призер Каннского фестиваля и отечественной «Ники» за операторское мастерство в фильме «Такси-блюз» (реж. П. Лунгин), оператор-постановщик фильмов «Осень, Чертаново» (реж. А. Таланкин), «Слуга» и «Армавир» (реж. В. Абдрашитов). За «Слугу» получил Государственную премию СССР. В этом году закончил съемки фильма «Луна-парк» (реж. П. Лунгин), который тоже участвовал в конкурсе Каннского фестиваля, правда, менее удачно, чем его предшественник, что ни в коей мере не огорчило его оператора-постановщика.

«Я вообще не знаю, что дают эти призы. В «Такси-блюзе» нет ничего особенного. Есть история, которая тронула многих людей, есть отличный режиссер... ну и я, который честно и точно выполнял задуманное режиссером... Я вообще уже плохо помню, что там есть...» — Денис говорил уверенно, без тени пижонства, и было видно, что фильм для него — не «мучительные поиски единственно верного творческого пути в киноискусстве», а весело прожитый кусок жизни. Съемки — не только изнурительная работа с камерой, но и застолья с друзьями, споры и выдумывание той жизни, которую должны прожить герои на экране, это свобода действий и свобода мысли, когда начинаешь жить фильмом и тем миром, который создает режиссер — обычно друг или хороший приятель.

Денис по возрасту считается молодым оператором. Он из тех не очень пуганых мальчиков, которые заканчивали ВГИК в начале 80-х и сразу вышли в свободное отечественное кино. Но по фильмам его стиль определить достаточно сложно: то он почти академически строг, как в «Слуге», то чуть ли не разухабисто-игрив, как в «Такси-блюзе». И еще, что отличает его манеру от поисков в кино молодых кинематографистов, — это отсутствие различной изобразительной искусственной символики, игры в спецэффекты, некоей мистической театральности, которой грешит кино нашего, да и не только нашего, «авангарда» и «андеграунда». А в своих, порой парадоксальных, суждениях о кино Денис Евгеньевич похож, с одной стороны, на веселого студента, которому надоели старые прописные истины, а с другой — на опытного профессионала, который понимает, для себя, каким должен стать наш кинематограф. Впрочем, судить читателю... и зрителю.

— Наверное, у каждого кинематографиста был в жизни свой «анекдот», который привел его в ки-



Кинооператор Денис Евстигнеев.
Фото Н. Ежевского

нематограф. Вы — из известной театральной и кинематографической семьи. Был ли такой случай в вашей карьере?

— Это мое рождение. Я родился в фильме. Кино было кругом. В школе я был киноманом, один раз на Московском фестивале посмотрел 72 фильма. А во ВГИК поступил по блату. И очень благодарен судьбе, потому что в то время талантливые ребята поступали по пять-шесть раз.

— Обычно дети из таких семей стремятся стать режиссерами. Вы же выбрали операторский факультет. Почему?

— Я и сейчас стремлюсь стать режиссером, и тогда стремился. Вернее, я хочу делать кино. Будучи только оператором, делать настоящее кино невозможно. Оператор может хорошо или плохо снимать. Для фильма этого недостаточно. Нужен некий энергетический импульс, который способен сдвинуть всю громадину фильмопроизводства, и дать его может только режиссер.

А на операторский факультет я пошел потому, что режиссером сразу после окончания школы стать невозможно. В этой профессии надо понимать жизнь, надо что-то из себя представлять, надо пережить и пройти через какие-то необходимые вещи в жизни. Я стал оператором, потому что съемки, производство, кинотехника ближе всего к кино. Это кинопрофессия. А режиссер — призвание, и режиссером может сделать тебя только жизнь.

Когда я начинаю работать над фильмом, я жи-

ву в нем и им, вхожу в мир режиссера, который ставит фильм. А если оператор в фильме утверждает себя, показывает свое эстетическое видение или демонстрирует технические возможности кинотехники — это для меня безоговорочно плохо. Для меня кино начинается тогда, когда я смотрю на экран и забываю о том, что этот фильм кто-то снимал, а герои сыграны актерами, одетыми в театральные костюмы, когда я верю в реальность происходящего и не замечаю выдуманности сюжета. Например, такое впечатление было от фильма «Молчание ягнят» режиссера Д. Демма. Я верил, что доктор Лектор — действительно канибал, который если сказал, что съест — то уж обязательно съест человека.

— *Ваши фильмы — такие разные. Они различны по манере, по настроению, по изображению. Скажите, какой из них вам наиболее дорог?*

— Я люблю все свои фильмы. Плохо помню, что и как снимал, но люблю все, потому что каждый из них во мне что-то оставил. Для меня работа над фильмом — это творческая жизнь вместе с моими друзьями. Например, когда мне позвонил Паша Лунгин и предложил вместе снимать «Такси-блюз», у меня не было колебаний. Потому что с Пашей мы постоянно снимаем кино, даже сейчас, когда работа над вторым фильмом давно закончилась. Мне интересно с ним работать, так же как было приятно и интересно работать с Вадимом Абдрашитовым на «Слуге» и «Армавире». А фильм «Слуга» было интересно снимать еще и потому, что он вообще не похож ни на один мой фильм — в этом-то и вся прелесть. Мне кажется, самая большая удача во всей моей операторской работе то, что фильмы не похожи один на другой. Мне достаточно трудно согласиться на съемку того или иного фильма, но когда я говорю «да», то полностью подчиняюсь тем законам, которые задает мне режиссер. Поэтому для меня совершенно неприемлем вопрос: «Легко ли работать с тем или с другим режиссером?» Мне со всеми было легко работать, потому что все они были моими друзьями.

— *Но несмотря на то, что вы сказали: «мои фильмы такие разные», — хочется думать, что их все-таки что-то объединяет... Мне кажется — свобода, легкость, с которой вы обращаетесь с камерой, присутствие некой импровизации, что особенно чувствовалось в «Такси-блюз».*

— Я, действительно, люблю работать легко. Мне неинтересно выстроенное, безошибочное изображение, скучны гармонично-симметричные кадры. Вот, например, идут теленовости из Югославии; на экране показывают ужасы войны: раненые, убитые, кровь, слезы... И разумом я понимаю, что происходит трагедия, а само изображение оставляет меня совершенно спокойным. И вдруг я вижу кадр, который заставляет меня вздрогнуть. Он снят ночью, телекамере явно не хватает света, поэтому дорога и все пространство в темно-синей ряби. И в этом тяжелом сумраке прямо на тебя идет танк. Больше ничего не про-

исходит, но от неясных очертаний этого железного монстра — мороз по коже. Если этот кадр был бы снят технически правильно, пропала бы вся его загадочность.

Фантазия зрителя должна постоянно что-то додумывать в изображении, что-то дорисовывать. Как в литературе существует эмоционально ассоциативная картинка, так и в кино должна быть своя недосказанность, своя загадка. Чудовище поистине страшно только тогда, когда не вылезает на экране целиком. После его появления мы перестаем пугаться и понимаем, что это просто кукла, как бы хорошо она ни была сделана.

Думаю, что в моей операторской профессии самое главное получить совершенно реальное изображение мира, но снять как бы через оптическое стекло, которое его чуть-чуть деформирует. Чтобы зритель даже не почувствовал, как изменился мир, и только эмоционально уловил это изменение. Вот это я и называю «методом ошибки». Хочется верить, что в моих фильмах таких «ошибок» много, хотя назвать их конкретно затрудняюсь.

— *Ваши «ошибки» — случайности или их оператор может запрограммировать заранее?*

— Понимаете, это не конструирование отдельных кадров, это подход к кино, манера, видение. Мне важно, как движется рука моего героя, куда смотрят его глаза, как реагирует он на окружающие его вещи и события. При этом камера каждый раз должна реагировать на происходящее по-своему. Я не могу даже предугадать, как она будет реагировать на ту или иную сцену. Когда сегодня снимаешь кино, нельзя размышлять перед каждым кадром.

— *Эйзенштейн вообще прорисовывал каждый свой кадр, именно так получился знаменитый кадр из «Ивана Грозного» с его черной бородой.*

— Раньше такая прорисовка, вероятно, была актуальна, но в современной киносъемке я просто себе не могу представить, когда оператор на съемочной площадке размышляет над камерой. Его раздумья могут иметь место задолго до того, а на съемочной площадке все должно происходить мгновенно. Только тогда появится свобода и импровизация. Когда 50 человек ждут одного оператора-художника, то сначала они его начинают тихо ненавидеть, а потом просто убивают. Кино надо снимать легко, с ощущением, что, когда кончится смена, ты с легкой совестью можешь пойти и выпить пива.

— *В «Такси-блюз» много кадров, снятых ручной камерой. Особенно эффектно смотрится сцена погони на автомобилях в конце, причем выдерживается практически безупречный стабильный кадр. Вы пользовались какими-либо стабилизирующими устройствами?*

— Нет. Все снято с рук. Вообще, я очень люблю ручную камеру и серьезно отношусь к этому виду движения в кино. Мне нравится, когда камера живет вместе со мной и в кадре ловит каждое

движение актеров, может неожиданно найти интересный ракурс. И тогда каждый новый дубль не похож на предыдущий, и оператора всегда ждут сюрпризы. Я принципиально не пользуюсь ни операторскими тележками, ни модными операторскими кранами. Я люблю, когда камера чуть трясется. В «Такси-блюз» я еще этого боялся, поэтому, мне кажется, что «живого движения» там все же недостает. В «Луна-парке» я уже специально чуть тряс камеру, заставлял ее двигаться. И потом, живая камера создает эффект присутствия...

— *Когда таксист пытается на своей «Волге» догнать непутевого джазиста, то, действительно, кажется, что ты сам сидишь рядом и все происходящее видишь из автомобиля.*

— Я рад, что это получилось, если вы мне не льстите... Вы знаете, я ненавижу этот «американский стиль» — плавные, искусственные и безупречно технически грамотные наезды-отъезды, панормирование, когда камера то вылезает в окно, то парит над городом, а то скучно едет на тележке. Я даже штатив не люблю, хотя, естественно, без него оператору не обойтись. Но мне кажется, что, когда камера стоит на штативе, к ней нужен только мотор. Нажал кнопку — и она все снимет сама... Я, как художник, уже не нужен. Ручная камера придает некое дыхание кадру, делает его пластичным, гибким...

— *Еще совсем недавно очень многие операторы жаловались на катастрофическую нехватку вспомогательной операторской техники — насадок, штативов. Вам, видимо, она ни к чему?*

— Я никогда не жаловался. Терпеть не могу всякие фильтры, туманники и прочее. Такой подход к изобразительному решению фильма был лет пять — десять тому назад (я называю его «венгерским»). Это ужасно. Получался какой-то искусственно раскрашенный театр. Мне кажется, что для кино этот путь тупиковый, и сейчас многие это уже поняли.

Я и искусственный свет не очень люблю. Иногда использую подсветку, от этого никуда не денешься. Но самое интересное, когда приходишь в интерьер и видишь, как падает естественный свет от разных источников. Например, сел человек на стул, и его лицо вдруг осветилось от разных источников естественного света: из фрамуги окна, из соседней комнаты, из открытого холодильника, небольшой отблеск от зеркала. И все это перемешано и играет на настроение эпизода. Главное — увидеть такое сочетание... или придумать, но сделать так, чтобы оно было естественным. Чтобы каждый источник был сюжетно оправдан, а не так, как в старых китайских фильмах, — откуда-то появляются неизвестные тени, блики, отсветы... Если уж появился какой-то блик, то оператор просто обязан знать, откуда и зачем он взялся. Только тогда зритель не будет отдельно рассматривать игру света, а воспримет целиком эмоционально всю сцену. Думаю, что в кино свет, который идет откуда-то с колоссальной

просто для того, чтобы на съемочной площадке было светло, никому не нужен. Я очень люблю до съемок походить по выбранному интерьеру и увидеть, какие источники света там могут быть. Вообще очень люблю снимать на натуре, в интерьерах и очень не люблю декораций.

— *В «Такси-блюз» есть замечательный эпизод, когда в квартире таксист со своей девушкой слушают джазиста, а подруга танцует на столе...*

— Этот эпизод полностью придуман, но он, действительно, получился естественным, потому что там присутствовал живой свет. Не поймите меня неправильно. Я люблю выдумывать в кино. Мне чужда документальность в ее чистом виде. Просто выдумка должна убеждать зрителей и ни в коем случае не раздражать их своей напыщенностью.

Вот вы спросили о кинотехнике. Я думаю, что ее уровень уже достиг того, что любой оператор может снять кино на качественном техническом уровне, практически ничего не умея. Он всегда окружен несколькими помощниками, грамотными инженерами, техниками, которые всегда ему помогут. Что касается меня, я вообще снимал бы на советской пленке, если бы она не была так чудовищно плоха. Меня иногда раздражает «Кодак» своей идеальной технической безупречностью и запрограммированностью.

— *А вы когда-нибудь снимали на советской пленке?*

— Никогда. Так получалось.

А какие камеры у вас были?

— Только «Аррифлекс». Нет... кажется, один раз снимал на советской... Ужасно большой и просто неудобной для съемок. Но уверен, что настоящее кино, с настоящим режиссером можно снять и на «Красногорске», и даже 8-мм камерой... Для оператора нужна удобная мобильная камера и хорошая оптика. Все это сейчас у нас в стране есть. Вы знаете, две последние картины я снимал как совместные постановки. «Луна-парк» — с Францией. И когда попадаешь в это царство тележек, штативов, и прочей вспомогательной операторской техники, сразу набираешь как можно больше. А потом используешь от силы процентов 20—30.

Кстати, камеру для съемок «Луна-парк» мы взяли в Москве, в участке проката И. Д. Барского, — отличный «Аррифлекс-БЛ-4». Такую камеру в Париже в тот момент мы просто не смогли бы достать. За ней стоит в буквальном смысле очередь, я уж не говорю о цене! Честно говоря, я в Москве всегда имел совсем не плохую технику. Правда, доставать ее было очень сложно, и поиски начинались за 2—3 месяца до съемок. Я ходил по начальству, по операторским цехам «Мосфильма» и высматривал, выматывал, выискивал... Но зато, когда начинались съемки, все необходимое у меня было. Ведь самое главное — точно понять, какая техника нужна для данного фильма, а не хватать все подряд.

А вот осветительная аппаратура на Западе — просто другой мир, другой уровень технологии. Вот чего нам, действительно, не хватает, хотя наши осветители — люди очень высокой квалификации, и работал я именно с ними.

— В ТКТ № 2, 1992 г. был опубликован материал М. Голдовской, которая очень сожалела, что в свое время во ВГИКе мало учили работать с кинотехникой и вообще забывали про точные науки: математику, химию, физику. Сейчас она от этого страдает.

— А я не страдаю. Если бы у меня были студенты, я бы их вообще не учил всяким техническим дисциплинам. В практической работе оператору это не нужно. Научить снимать кино вполне грамотно можно за один день. Учить надо видению, пониманию специфики и законов кинематографа, творчеству, если хотите... Можно ли этому научить? Не знаю. Но студентам надо «ставить глаз» — вот что главное для оператора. Никто из операторов не сидит в лабораториях и не чертит формулы. Для этого есть другие специалисты...

— А вы согласны с мнением, что наступил кризис отечественного кино?

— Естественно. И дело не в том, что нет денег, — жизнь ушла вперед, а мозги остались теми же. Нельзя их переделать за такой короткий промежуток времени. Сегодня любая мораль на экране абсурдна. Она никому не нужна. Если снимаешь детектив — он должен быть на 100 процентов детективом, если мелодраму — то мелодрамой... В кино мы потеряли жанр. Американский кинематограф гениален тем, что там режиссер, оператор, актеры от первого до последнего кадра могут держать заданный жанр. В середине боевика там не возможен монолог о смысле жизни. А у нас везде одни учат других, как надо жить!

Наше кино всегда устанавливало себе планку метров на 20... и скакало на месте. Американцы же — на 2 метра, но обязательно ее перепрыгивали.

— Скажите, а можно ли считать, что «Такси-блюз» вышел на мировой рынок?

— Еще бы! Его же купили все страны. Он до сих пор продается в Нью-Йорке на видеокассетах. Паша Лунгин во Франции стал чуть ли не героем. У нас картина практически вообще не получила проката, если его сравнить с успехом за рубежом. Парадокс, потому что картина была рассчитана в основном именно на советского зрителя. Но, видимо, простая история человеческих взаимоотношений взволновала многих людей, стала понятной всем.

На самом деле вопрос удачи или неудачи фильма для меня стоит очень просто — чем можно удивить публику? Сейчас в техническом смысле изображение достигло своего совершенства в рекламных роликах, видеоклипах, заставках, где применяется видеотехнология и компьютерная графика. В изобразительном плане лучше, чем эти одноминутки, сделать нельзя. Двухчасо-

вой фильм даже невозможно представить в виде такого рекламного ролика. А чистая, светлая человеческая история сегодня в кино может быть очень выигрышна. Мне кажется, что это бесприкрытый путь отечественного кинематографа. У нас — избыток этой человечности. Мы еще не разучились чувствовать, переживать. На Западе, мне кажется, этого почти не осталось. Поэтому у «Такси-блюза» был успех.

— А как вы относитесь к применению различных спецэффектов в кино, к той же компьютерной графике?

— В «Терминаторе-2» она гениальна! Но все эти компьютерные трюки к профессии оператора не имеют никакого отношения. Оператору и близко к ним нельзя подходить. Это делают специалисты высокого класса, но совершенно иной профессии. Я понимаю: у нас любят все пробовать, — но может быть, именно поэтому у нас умеют делать все и ничего...

— Вы не случайно в «Армавире» поручили вести подводные съемки ребятам из НИКФИ?

— Естественно. Это же профессионалы. Никто, кроме них, лучше и не сделает. Главное, чтобы изображение составляло одно целое, чтобы любые спецэффекты были уместны и ограничены в фильме.

— А в видеотехнологии вы не хотели бы себя попробовать?

— Знаете, я как-то привык к кино. Я люблю ходить в лабораторию, люблю нервничать в просмотровом зале, когда гаснет свет и должно произойти что-то необычное. Я не хочу снимать материал и тут же его смотреть, говорить «О'кей» и идти дальше... В жизни я люблю испытывать сильные эмоции — видеотехнология уж очень все упрощает. А в кино, как я уже говорил, мне нравится сам процесс, сама жизнь. Зачем ее изменять?

— Скажите, а как вы относитесь к разделению операторской профессии на «оператора-постановщика» и «камерамена». Здесь технарь и художник действуют и сообща и отдельно.

— Для меня это совершенно неприемлемо. Я даже отказался снимать одну французскую картину, потому что мне сказали, что на ней будет «камерамен». Не могу себя представить сидящим в кресле и командующим. Оператор — профессия тяжелая и грязная. Когда я прихожу с работы, я должен быть усталым, чтобы руки болели...

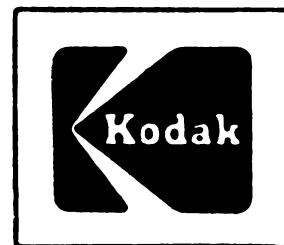
— А какой фильм вы бы хотели снять в ближайшем будущем?

— Вы знаете, если мне понравился сценарий фильма, который ставит мой друг-режиссер, я обязательно его буду снимать. Даже если мне сценарий не понравился... я все равно соглашусь. Я люблю работать с друзьями...

Интервью вела Е. ЕРМАКОВА

Новые разработки компании Eastman Kodak

Ю. А. ВАСИЛЕВСКИЙ (АО Ниихимфотопроект)



В настоящей публикации рассматриваются разработки компании Eastman Kodak, демонстрировавшиеся на выставке-конгрессе IBC (Международной вещательной конвенции) в Амстердаме (Голландия) с 3 по 7 июля 1992 г.

Конгресс был посвящен проблемам телевизионного вещания — обработке, регистрации и передаче изображений. Значительное место на конгрессе занимали вопросы телевидения высокой четкости (ТВЧ), формата телевизионного изображения и кинотелевизионной техники.

Одно из направлений развития кинотелевизионной техники связано с компьютерным управлением снятым изображением, синтезом новых изображений на основе как уже полученного материала, так и машинной графики, мультипликации, банков данных. Реализация такого управления важна прежде всего с точки зрения расширения творческих возможностей кино и телевидения, от нее ожидается определенный технико-экономический эффект.

Компания Eastman Kodak продемонстрировала свои перспективные разработки в области кинотелевизионной техники — высокоразрешающую электронную систему цифровой обработки и пересъемки фото- и киноизображений, а также телекинопроектор на приборах с зарядовой связью (ПЗС), обеспечивающий передачу программ ТВЧ, снятых в формате «Супер-16». Как следует из выступлений представителей компании Eastman Kodak, эти разработки подготовлены к промышленному выпуску, но еще не выпускаются.

Кроме этого оборудования, компания Eastman Kodak демонстрировала свою традиционную продукцию — новые 16- и 35-мм киноплёнки.

Высокоразрешающая электронная система цифровой обработки и пересъемки фото- и киноизображений

Принцип действия

Высокоразрешающая электронная система цифровой обработки и пересъемки фото- и киноизображений — в дальнейшем ЭСПИ (электронная система пересъемки изображений) — представлена на рис. 1. В самых общих чертах ее принцип действия состоит в преобразовании изображения, снятого на обычной киноплёнке 1 (см. рис. 1, а), в цифровой электрический сигнал, управлении этим сигналом в диалоговом режиме на пульте 5 и пересъемке скомпонованного или скорректированного изображения снова на киноплёнку 11.

Преобразование изображения в цифровую форму открывает чрезвычайно широкие возможности манипулирования им без потери качества. Система в ее окончательном варианте обеспечит цифровое преобразование изображения с полным разрешением и во всем динамическом диапазоне 35-мм негативной киноплёнки.

Она позволит скombинировать 25 слов изображения с простым передним и задним планом.

Применение

Предполагается, что ЭСПИ изменит основные условия производства художественных фильмов, давая возможность получать такие изобразительные эффекты, которые ранее не применялись. Кроме того, за счет радикального сокращения времени, необходимого для получения эффектов на киноплёнке, ЭСПИ позволит согласовать время обработки изображений с графиком выпуска телевизионных серий, рекламных фильмов и музыкальных видеопрограмм. Дополнительное преимущество реализуемой продукции состоит в том, что ее можно получить непосредственно в виде оригинала фильма в том формате, который принят в мире для распространения и длительного хранения.

Рассматриваемая технология расширит также возможности других областей индустрии зрелищ. Например, она позволит показать очень эффектные сцены спасательных операций — от удаления из кадра следов инверсии самолета, телефонных линий, фонарей и других нежелательных предметов до полной цветовой коррекции кадра. При реставрации старых фильмов ЭСПИ обеспечит как полное исключение царапин, пятен, так и замену испорченных кадров вновь скомпонованными. Для черно-белых фильмов возможность сканирования и хранения исходного изображения в цифровой форме позволит получать неограниченное число копий первого поколения.

Устройство системы

Состав системы. ЭСПИ состоит из следующих компонентов:

- устройство на ПЗС, сканирующее исходное изображение;

- пульт цифровой обработки изображений с периферийным оборудованием (ускоритель обработки изображений, параллельный дисковый накопитель, кассетный магнитный накопитель).

- аппарат лазерной записи на киноплёнку.

Сканирующее устройство. Сканирующее устройство имеет датчики ПЗС с тремя линейными матрицами по 4096 пикселей каждая. Цветовая чувствительность датчиков подобрана так, чтобы соответствовать свойствам красителей негативных киноплёнок Eastman Kodak. Ксенонная лампа обеспечивает высокомоушное диффузное освещение киноплёнки. Датчики, электроника, обрабатывающая сигнал, канал данных и память на

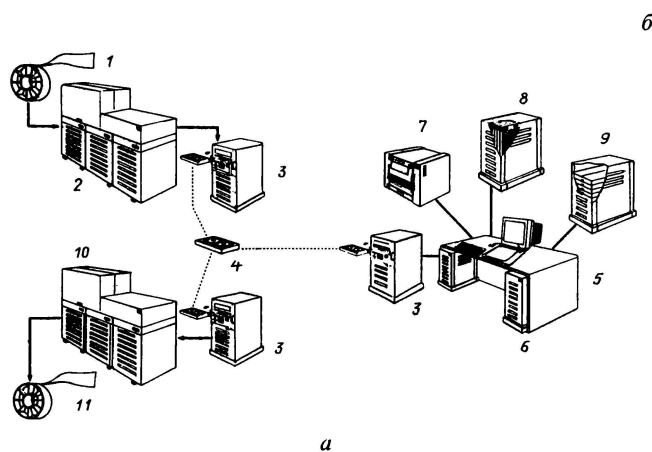


Рис. 1. Высокоразрешающая электронная система цифровой обработки и пересъемки фото- и киноизображений:

а—состав и структура системы: 1—киноплёнка с исходным изображением; 2—устройство на ПЗС для сканирования исходной киноплёнки; 3—кассетный магнитный накопитель; 4—кассета с записью данных; 5—рабочий пульт цифровой обработки изображений; 6—центральный компьютер; 7—термопринтер; 8—ускоритель обработки изображений; 9—параллельный дисковый накопитель; 10—аппарат лазерной записи на киноплёнку; 11—экспонированная композиция на киноплёнке; б—варианты компоновки системы

кадр—все цифровые и обрабатывают кадр в течение 3 с. Для связи с внешними накопителями служат интерфейсы типов SCSI и SCSI-2.

Специальная система обеспечивает большую точность транспортирования киноплёнки как в сканирующем устройстве, так и в аппарате записи.

Аппарат лазерной записи. В аппарате применяются три газовых лазера, работающих в видимой области спектра, для экспонирования киноплёнки Eastman Color Intermediate с общим временем записи 3 с в 35-мм академическом формате: синий—аргоновый, $\lambda = 458$ нм; зеленый—гелий-неоновый, $\lambda = 543$ нм; красный—обычный гелий-неоновый, $\lambda = 633$ нм.

Лазеры выбраны так, чтобы обеспечить независимую экспозицию каждого записываемого на киноплёнку цвета без перекрытия.

Лазерная оптика включает разработанный компанией Eastman Kodak сканирующий объектив и компактный полигон с оптикой, комбинирующей и формирующей лучи.

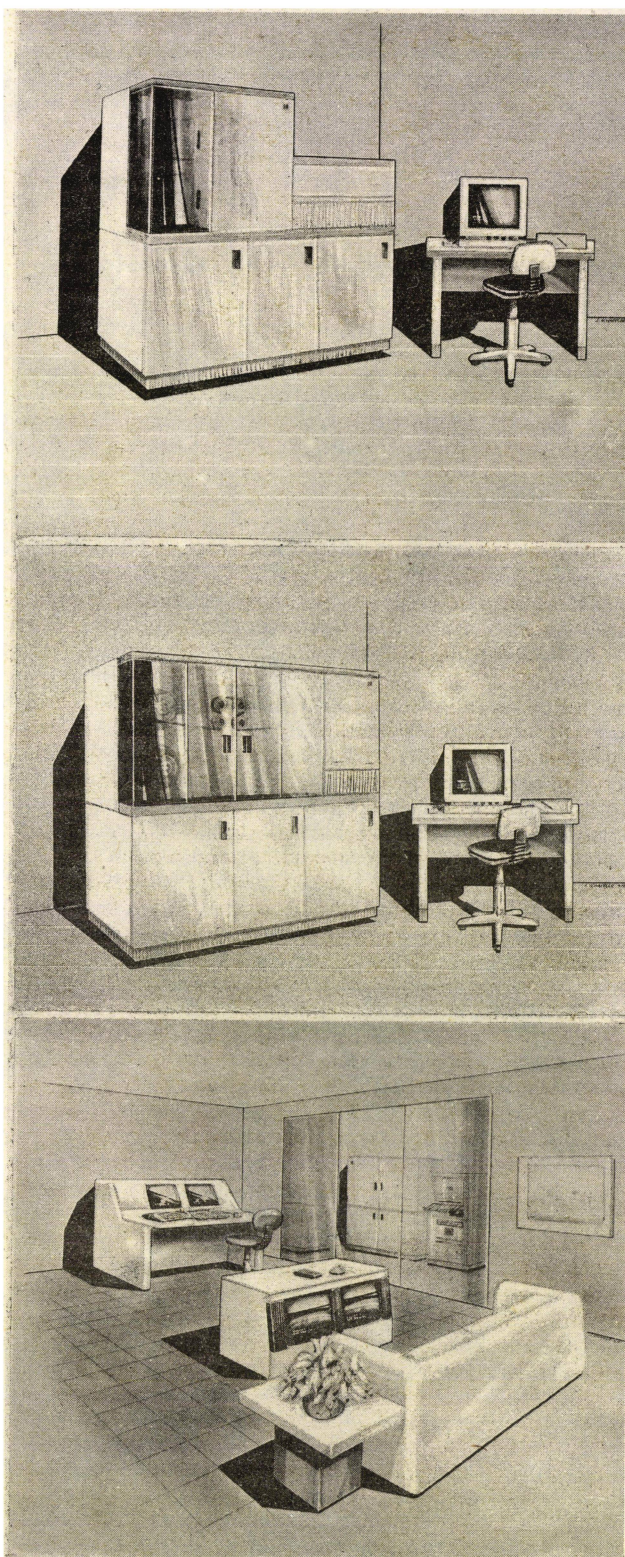
Рабочий пульт. Для получения высокой скорости манипуляций с изображением рабочий пульт комплектуется транспьютерным ускорителем обработки изображений с изменяемым ритмом работы.

Комплектуемое число транспьютерных процессоров можно согласовать с требованиями диалогового режима, производительностью и имеющимися ресурсами.

Транспьютерный процессор обеспечивает высокую скорость как обработки, так и ввода и вывода данных, необходимую для записи сложного по компоновке фильма с высоким разрешением, соответствующим наиболее высоким требованиям ТВЧ.

Система имеет параллельную дисковую память, использующую для передачи данных высокоскоростной контроллер типа SCSI-2. Внешнюю память можно увеличить подключением дополнительных дисководов.

В дополнение к стандартным магнитным накопителям типа Exabyte 8 мм система может включать также высокоскоростные накопители типа ID-1 или DD-2, действующие по принципу профессиональных цифровых видеомagnetofонов. В этих накопителях применяются картриджи с 19-мм видеолентой; скорость переноса данных в них (не менее 15 Мбайт/с) соответствует емкости интерфейса SCSI-2.



Разрешение

Как сканирующее устройство, так и аппарат лазерной записи созданы для работы с разрешением 167 пикселей/мм в плоскости киноплёнки. Это значение было выбрано с таким расчетом, чтобы сохранить разрешение исходной негативной киноплёнки, получаемое в киносъёмочном аппарате, а также чтобы обеспечить максимальное разрешение 4096 пикселей по ширине кино-

Сравнение форматов изображения по соотношению сторон и четкости

Формат		Число пикселей	
Наименование	Соотношение сторон	по вертикали	по горизонтали
«Супер-35»	1,32 : 1	3112	4096
Академический	1,33 : 1	2664	3656
«Синемаскоп»	2,36 : 1	3112	3656
«Виставижн»	1,50 : 1	4096	6144

пленки в изображениях таких форматов, как «Супер-35» и «Виставижн».

Сохраняя соотношение сторон формата «Супер-35», система образует изображение с 4096 пикселями по горизонтали и числом строк по вертикали 3114. Это более чем вдвое превышает горизонтальную четкость 1125-строчного формата ТВЧ, который имеет 1920 элементов по горизонтали и 1035 видимых строк по вертикали.

В таблице приводятся значения четкости, реализуемые сканирующим устройством и аппаратом лазерной записи.

В сканирующем устройстве предусмотрена также возможность сканирования и хранения кадров с половиной и четвертью разрешения, что приблизительно соответствует разрешению ТВЧ и обычного ТВ. Этот экономичный вариант работы с изображением требует соответственно 1/4 или 1/16 емкости хранения.

Чтобы преобразовать в цифровую форму весь достигаемый при киносъемке диапазон плотностей негативной кинопленки и иметь достаточное «пространство» для творческих манипуляций с цифровыми данными, система обеспечивает разрешение градаций плотности отпечатка в 10 бит на записанный цвет. Она может также обрабатывать изображение с разрешением по плотностям в 8 бит на цвет. Заметим, что эти значения соответствуют чрезвычайно широкому динамическому диапазону. Считается, например, что для высококачественной полутонной записи требуется регистрировать не менее 64 уровней плотности [1], т. е. не менее 6 бит ($64 = 2^6$). 10 и 8 бит соответствуют 1024 и 256 уровням.

Открытая система

ЭСПИ разработана как открытая система с применением стандартных периферийных интерфейсов. Для создания такого формата файла, который можно было бы использовать для обмена как между рабочими пультами, так и между различными организациями, компания Eastman Kodak сотрудничает с группой Ad Hoc SMPTE. Компания Eastman Kodak приглашает также других заинтересованных изготовителей и пользователей принять участие в работе с группой цифровых изображений для совместной разработки программ, совместимых с ЭСПИ.

Программное обеспечение

Считается, что программное обеспечение, разрабатываемое для ЭСПИ, будет представлять собой новую точку отсчета для применения цифровой обработки изображений в творческом процессе. Используя многолетний опыт в создании кинопленки и современные исследования по компьютерной графике и мультимедиа в области цифровых видеосистем, программы позволят получить широкий спектр методов и технологий для нового типа продукции — цифрового кино.

Пользователь сможет манипулировать в диалоговом режиме заданием операций на ключевых кадрах, определять последовательность операций, чтобы затем они были автоматически перенесены на другие кадры и фрагменты фильма. Возможны следующие операции с фильмом: установка баланса цветного изображения, съемка с блуждающей маской, корректирование (подкраска) и акцентирование цвета, а также такие виды обработки изображения, как фильтрация, размытие, увеличение резкости, изменение размера и положения. Возможны и другие операции в зависимости от конкретных творческих целей.

В дополнение к заданию тех или иных фиксированных операций пользователь может задавать операции, изменяющиеся во времени, например в темпе, определяемом хореографией сюжета.

Таким образом, создается возможность проведения высокоавтоматизированных комбинированных съемок и получения электронных мультипликационных эффектов.

Процесс обработки изображений

В производстве фильмов происходит непрерывный обмен информацией между режиссером комбинированных съемок, монтажником и оператором печати фильма. В ЭСПИ может быть реализована модель подобного информационного обмена. Информация в этом случае поступает с «кадровых карточек» или вводится в файл выполняемых функций.

Приведем пример обработки изображений на ЭСПИ.

Пусть требуется обработать некоторую композицию, состоящую из шести фрагментов, каждый по 5 с, или по 120 кадров. Изображение на входе имеет формат «Виставижн» с половинным разрешением и 10 бит на цвет. Изображение на выходе — академический кадр с полным разрешением и также 10 бит на цвет, всего 39 Мбайт на кадр.

Эти шесть фрагментов можно просканировать и записать непосредственно на диск или предварительно на магнитную ленту. Чтобы хранить все эти вводимые фрагменты и конечную композицию, рассматриваемая типичная композиция требует дисковую память объемом приблизительно 23 Гбайта. На рабочем пульте режиссер выбирает первый ключевой кадр и начинает его построение в диалоговом режиме. Процесс обработки включает следующие этапы:

- ☐ получение цветового фона заднего плана фрагмента;
- ☐ получение цветового фона переднего плана фрагмента;
- ☐ изменение размера или расположения фрагмента на переднем плане;
- ☐ съемка с блуждающей маской для переднего плана фрагмента;
- ☐ окраска фрагмента или блуждающей маски;
- ☐ повторение всех предыдущих этапов, кроме первого, для каждого кадра с дополнительным передним планом;
- ☐ конечная цветовая корректировка композиции.

Режиссер затем осуществляет автоматизированную компоновку всех фрагментов, пользуясь (из машинной памяти) для других кадров изображения таблицей параметров, полученных при обработке в диалоговом режиме первого ключевого кадра. Если необходимы изменения, то режиссер должен перейти на диалоговый режим и соответствующим образом модифицировать параметры таблицы.

Процесс автоматизированной обработки изображений и получение конечной композиции может проис-

ходить как покадрово, так и пофрагментно.

Завершив операции обработки изображений, режиссер предварительно просматривает последовательность законченных композиций на мониторе дискового аппарата цифровой видеозаписи. После приемки конечной последовательности изображения записываются на киноплёнку или на видеоленту.

Рассмотренную процедуру можно осуществить за один рабочий день. В общем случае предполагается, что производительность ЭСПИ будет подобна производительности получения обычных цифровых видеопрограмм.

Кинопленка «Супер-16» и ее применение для широкоформатного телевидения высокой четкости

Некоторые особенности формата «Супер-16»

В 1965 г. компанией Eastman Kodak была разработана система киносъемки в формате «Супер-8». В начале 70-х годов этой же компанией был создан формат «Супер-16», однако в то время он не получил широкого распространения. Теперь, как заявил на конгрессе представитель компании Eastman Kodak Б. Хант, формат «Супер-16» претерпевает второе рождение. Интерес к этому формату возник в связи с задачей регистрации изображения широкоформатного ТВЧ.

На рис. 2 показана киноплёнка формата «Супер-16». Она отличается от обычного 16-мм формата тем, что имеет перфорации только с одной стороны, что позволяет увеличить площадь кадра на 46% по сравнению с обычным 16-мм форматом. На рис. 2 между перфорациями видна запись семидорожечного кода по системе «Аатон», полностью совместимого с другими фильмовыми кодами.

Рассмотрим, почему возник интерес именно к киноплёнке «Супер-16». Известно, что переход к ТВЧ связан со значительным ростом передаваемого в единицу времени потока информации. При записи сигналов ТВЧ на магнитную ленту необходимо либо резко увеличить расход носителя, либо повысить плотность записи. Например, сообщалось, что касетный вариант цифровой записи сигнала ТВЧ можно реализовать только с применением принципиально нового вида магнитного носителя — металлизированной магнитной ленты, обладающей экстремально высокой поверхностной и объемной плотностью записи, поскольку использование для этой цели традиционных видеолент усложняет аппаратуру и делает размеры кассет чрезмерно большими [2].

Конечно, сохраняет свои возможности как подходящий регистрирующий материал 35-мм киноплёнка, имеющая весьма высокую поверхностную плотность накопления информации. Но даже при записи относительно больших объемов информации, содержащихся в кадрах ТВЧ, информационная емкость 35-мм киноплёнки используется не полностью, что вызывает непроизводительные затраты дорогостоящего материала. Известно, например, что для хранения полуторачасового кинофильма требуется не менее восьми стандартных коробок с 35-мм киноплёнкой.

Значительно эффективнее применение для регистрации программ широкоформатного ТВЧ киноплёнки «Супер-16». С одной стороны, разрешающая способность киноплёнки даже при относительно малом размере кадра формата «Супер-16» ($7,5 \times 12,5$ мм) полностью удовлетворяет требованиям ТВЧ, т. е. соответствует числу элементов кадра ТВЧ, с другой — расход киноплёнки «Супер-16», или объем материала, затрачиваемого на программу одинаковой длительности, во много раз меньше, чем расход 35-мм киноплёнки. Еще

Рис. 2. Кинопленка формата «Супер-16»

одна важная особенность формата «Супер-16» состоит в соотношении сторон кадра этого формата. Соотношение сторон кадра «Супер-16» равно 15:9 ($1,66:1$), а у кадра широкоформатного ТВЧ соотношение сторон 16:9, т. е. соотношения очень близки, и это обуславливает как наиболее полное использование полезной площади кадра, так и ряд технических удобств при передаче изображений с киноплёнки «Супер-16».

Приведенные достоинства формата «Супер-16» касаются более или менее близкого будущего. Но этот формат как бы перебрасывает мост в будущее из технологии сегодняшнего дня. Применение формата «Супер-16» в технологии телевизионного вещания сегодняшнего дня по своим технико-экономическим показателям и по необходимой технологической инфраструктуре (обработка, копирование и пр.) очень мало отличается от применения широко используемой в телевидении обычной 16-мм киноплёнки. При этом площадь кадра изображения формата «Супер-16», как уже указывалось, на 46% больше площади кадра обычного 16-мм формата.

Применение в киноплёнке формата «Супер-16», как и в других современных цветных негативных пленках, эмульсионного слоя с плоскими кристаллами, а также

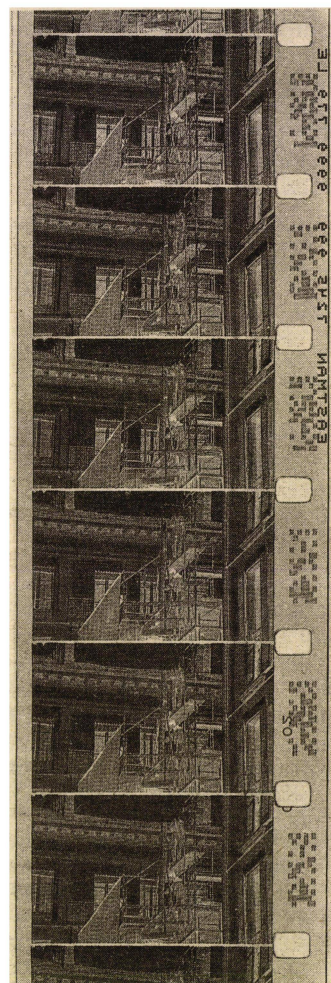
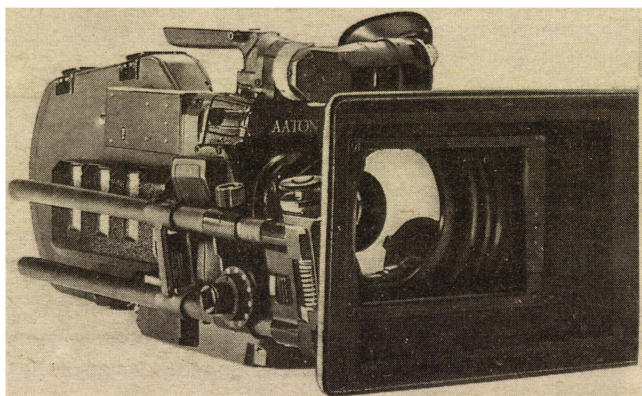


Рис. 3. 16-мм киносъемочный аппарат «Аатон»



**Производственное объединение "РАДИЙ" (г. Кировоград, Украина) —
ведущий изготовитель телевизионной вещательной и телестудийной аппаратуры**

П р е д л а г а е т:

— телевизионные ретрансляторы мощностью 1, 10, 100, 500 Вт метрового и дециметрового диапазонов;

— оборудование для центральных и видеоманитонных аппаратных;

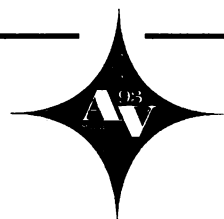
— комплект оборудования для систем кабельного телевидения до 10 тысяч абонентов, расстояние по кабелю до 4 километров;

— УКВ-ЧМ стереопередатчики мощностью 30, 100 Вт и формирователи стереосигнала мощностью 30 Вт. Рабочий диапазон частот 66–74 МГц;

— микроэлектродвигатели коллекторные постоянного тока, безинерционные, мощностью 0,16 Вт, 2000 об/мин, рабочим напряжением 6,0 В для радиоаппаратуры, бытовых приборов. По желанию Заказчика — левого или правого вращения. Диаметр двигателя — 32 мм, высота корпуса — 13 мм;

— широкий спектр громкоговорителей мощностью 0,25–2,0 Вт для телевизоров, магнитофонов, радиоприемников, звонков и других устройств.

*Наш адрес: г. Кировоград, 316050, ул. Героев Сталинграда, 29,
отдел внешнеэкономических связей и маркетинга.
Тел.: (052-2) 23-22-42, факс: (052-2) 22-97-81*



АУДИОВИДЕО-93 AUDIOVIDEO-93

Внешнеэкономическое выставочное объединение «ЛенЭкспо», Российская государственная телерадиокомпания «Петербург», Акционерное общество «Грит», журнал «Техника кино и телевидения» приглашают все заинтересованные фирмы принять участие в международной специализированной выставке «Аудиовидео-93». Выставка будет проведена 31 мая—5 июня 1993 г. в период белых ночей в крупнейшем выставочном комплексе Санкт-Петербурга. К вашим услугам современные и хорошо оснащенные выставочные павильоны, мы гарантируем вам высокий уровень обслуживания. Участие в выставке позволит вам определить наиболее перспективные направления деятельности, расширить деловые связи, реализовать продукцию оптом и в розницу, заключить выгодные контракты, обеспечить широкую рекламу вашей фирмы.

На выставке будут представлены следующие разделы:

- ☐ студийная и бытовая телевизионная техника;
- ☐ оборудование и аппаратура магнитной видеозаписи;
- ☐ аппаратура радиовещания и магнитной звукозаписи;
- ☐ светотехническое оборудование;
- ☐ измерительная аппаратура;
- ☐ оборудование и аппаратура для телекинопроизводства;

- ☐ оборудование кабельного телевидения;
- ☐ системы спутникового телевидения;
- ☐ видеопроекционная аппаратура;
- ☐ звуковая концертная аппаратура;
- ☐ музыкальные инструменты;
- ☐ магнитные ленты;
- ☐ фотоаппаратура и фотопленки;
- ☐ кино-, теле-, видеофильмы и программы.

ЗАЯВКА НА УЧАСТИЕ В ВЫСТАВКЕ

Полное название фирмы _____

Адрес _____

Телефон _____ Факс _____ Телекс _____

Просим заявку направить до 1 марта 1993 г.

Информация и справки по телефонам: (812) 356 35 59, 112 23 48

Факс: (812) 112 23 48 Адрес: 199155, Россия, Санкт-Петербург, а/я 698

широкий ассортимент киноплёнок для различных условий применения позволяют получать изображения высокого качества. Киноплёнка формата «Супер-16» выпускается со светочувствительностью 50 и 250 ед. ASA для съёмки при дневном свете и 100, 200 и 500 ед. ASA — для съёмки при искусственном освещении лампой накаливания с вольфрамовой нитью.

Киносъёмочный аппарат для формата «Супер-16»

Для киносъёмки в формате «Супер-16» разработаны специализированные киносъёмочные аппараты, в частности система «Аатон» (рис. 3). Киносъёмочный аппарат простым переключением можно перевести из режима съёмки в формате «Супер-16» на съёмку в обычном 16-мм формате. Уровень шума аппарата 21 дБ. В киносъёмочном аппарате обеспечивается кодирование кадров; он снабжен жидкокристаллическим дисплеем — индикатором частоты кадров, метража киноплёнки, установки светочувствительности и напряжения батарей электропитания. Масса киносъёмочного аппарата «Аатон» — 6,5 кг.

Телекинопроектор ТВЧ для киноплёнки «Супер-16»

Если изображение зарегистрировано на киноплёнке, то для его использования в телевизионном вещании или для перезаписи на видеоленту, например при получении видеофильмов, служат телекинопроекторные установки, или телекинопроекторы.

Компанией Eastman Kodak впервые создана подобная установка для ТВЧ с использованием в качестве

оптико-электронного преобразователя высокоразрешающих ПЗС. Эта установка хотя и демонстрировалась на выставке, но пока еще не выпускается серийно; подготовка к такому выпуску завершается в настоящее время.

В установке применяют киноплёнку «Супер-16», но она может работать также с 16-мм киноплёнкой обычного формата и с 35-мм киноплёнкой. Установка позволяет получать телевизионное изображение любого формата и любого стандарта числа строк ТВЧ, в том числе 1250-, 1125- и 1050-строчного стандарта, обеспечивая полную разрешающую способность ТВЧ.

Новые киноплёнки компании Eastman Kodak

Кроме рассмотренных оборудования и материалов, компанией Eastman Kodak на выставке-конгрессе демонстрировались цветные негативные киноплёнки типов 5245/7245, 5248/7248, 5296/7296 и 5297/7297, где в числителе 35-мм, а в знаменателе — 16-мм киноплёнки. Эти киноплёнки подробно рассмотрены ранее в [3].

Литература

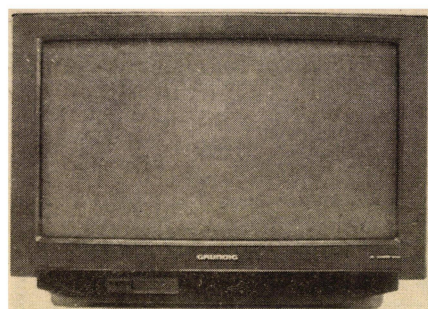
1. Lohman I. Gegenwart und Zukunft der Forschung in der Fotografie // INPHO. 1986. N 5. С. 17—23.
2. Schachlbauer H. Entwicklung der professionellen Magnetaufzeichnungstechnik // Fernseh- und Kino-Technik. 1990. N 2. С. 69—72.
3. Василевский Ю. А. Цветные негативные киноплёнки фирмы Eastman Kodak типов 5245/7245, 5248/7248, 5296/7296 и 5297/7297 // Техника кино и телевидения. 1992. № 5. С. 8—10.

Широкоэкранное телевидение в Европе: возможности приема и записи программ

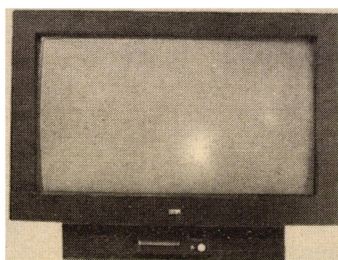
По техническим причинам сигнал в стандарт ТВЧ HD-MAC можно передавать только по кабельным сетям или спутниковым каналам. Прием этого сигнала возможен как на приемники ТВЧ с декодером HD-MAC, так и на значительно более распространенные в настоящее время телевизоры с декодером D2-MAC (в этом случае, естественно, в стандарте 625/50). Для спутникового вещания ТВЧ в настоящее время предполагается использовать немецкий спутник TV-Sat2, итальянский Olympus и французское TDF и Telecom 2A. В связи с тем, что эти передачи пока являются экспериментальными, даже перед самым началом летних Олимпийских игр в Барселоне, откуда велась регулярная трансляция программ ТВЧ, не было информации о параметрах передачи (частотах и поляризации). Во время зимней Олимпиады Telecom транслировала программы ТВЧ по своей кабельной сети в так называемом гипердиапазоне с полосой частот канала 12 МГц. В связи с тем, что этот диапазон был выделен для ТВЧ лишь недавно, только небольшое число выпускаемых моделей телевизоров имеют соответствующие приемные блоки. Таким образом, для приема сигнала в формате 16:9 необходимо, чтобы: а) система была ориентирована на соответствующий спутник; б) головка антенны была рассчитана на используемый вид поляризации; в) телевизор был оснащен декодером D2-MAC и/или HD-MAC, а в случае передач по кабельной сети еще и приемником гипердиапазона; г) телевизор был рассчитан на автоматическое определение формата или имел ручной переключатель 4:3/16:9.

Операторы, работающие с камерами ТВЧ, видят в своих видоискателях изображение в формате 16:9, однако так как длительность полной строки независимо от формата составляет 64 мкс, для передачи приходится растягивать широкоэкранное изображение, преобразуя его в формат 4:3. В телевизорах 4:3 с переключением формата производится обратное преобразование с введением черных бланков сверху и снизу. В старых моделях ТВ приемников с декодером D2-MAC обеспечивается полный размер по вертикали, но теряется часть информации справа и слева.

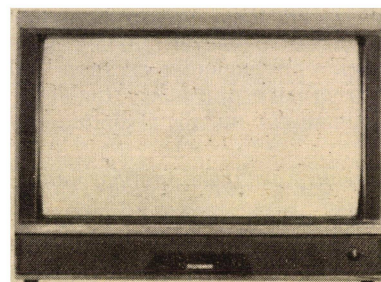
Видеосигнал широкоэкранного изображения имеет те же временные параметры, что и сигнал стандартного ТВ формата 4:3. Поэтому в принципе его запись можно производить на любой видеоманитон. При этом, однако, следует учитывать, что видеоманитон не производит преобразование формата, и телевизор должен иметь возможность изменения режима развертки и введения горизонтальных бланков. Далее, чтобы сохранить исходное более высокое качество, которое обеспечивает система D2-MAC по сравнению с PAL, запись следует производить на аппарат S-VHS или Hi8, иначе неизбежно резкое ухудшение четкости. Соответственно при этом должна обеспечиваться возможность стыковки видеоманитона и телевизора (или отдельного декодера D2-MAC). Последний должен иметь выходное гнездо Hosiden или Scart с вводом раздельных сигналов яркости и цветности (YC). Гнездо Scart для записи и воспроизведения сигналов формата 16:9 явля-



Grundig M 169-92 IDTV



Loewe Concept 1700



Telefunken BS 9200 D

Новые телевизоры формата 16:9:

а) Grundig M 169-92 IDTV; б) Loewe Concept 1700; в) Telefunken BS 9200 D

ется предпочтительным, так как в этом случае сохраняется специальный электрический сигнал для автоматического переключения на широкий формат. Этот сигнал записывается на дорожке синхронизации. Однако не все выпускаемые в настоящее время телевизоры оснащены разъемом Scart для компонентного сигнала YC, в частности в большинстве моделей фирм Philips и Grundig для этой цели есть только гнездо Hosiden, обычно используемое для подключения видеомagneтофонов S-VHS—без автоматического переключения формата.

Журнал «Video» провел испытания трех моделей формата 16:9 с разными размерами экрана: Grundig M 169-92 IDTV (92 см), Loewe Concept 1700 (70 см) и Telefunken BS 9200 D (85 см). Их цена напрямую связана с размером кинескопа: Grundig—9000 марок ФРГ, Telefunken—5000 и Loewe—3000 марок. Каждая из этих моделей содержит все необходимые дополнения для приема широкоэкранных изображений: 12-МГц приемник гипердиапазона KTB и декодер D2-MAC. Telefunken имеет встроенный стереоприемник спутникового ТВ, а в модели Loewe предусмотрена возможность его встраивания за дополнительную плату—400 марок.

Grundig использует в своей новой разработке электронику IDTV (Improved Definition Television—«Телевидение повышенной четкости»), которая, в частности, устраняет весьма неприятные 50-Гц мелькания, особенно заметные на экранах большого размера и при установке повышенной яркости изображений. В нем применена 100-Гц техника (удвоение частоты кадров). Все телевизоры имеют многостандартные приемные блоки, декодер видеотекста и большое число разъемов. Оценка оснащения (по 10-балльной шкале) дала следующие результаты: Telefunken—6 баллов, Grundig—5 и Loewe—4.

Оценка удобства пользования (максимальное число баллов—20) не привела ни к каким сенсационным открытиям: в телевизоре Grundig применение многофункциональных клавиш несколько затрудняет пользование, так как верхние клавиши с функциями видеотекста одновременно служат для управления электроникой IDTV; четкость, контрастность и ряд других функциональных параметров можно регулировать, лишь нажав сначала клавишу Auh, а затем быстро—клавишу требуемой функции, например «Контрастность». Такое техническое решение было оценено в 11 баллов.

Система управления Loewe с применением экранного меню произвела на первый взгляд хорошее впечатле-

ние, однако необходимость выполнения нескольких операций для реализации одной функции, несмотря на большую наглядность, затрудняет пользование. Например, для установки номера канала нужно перейти через несколько уровней меню. В результате оценка—13 баллов.

В телевизоре Telefunken применен традиционный, хорошо зарекомендовавший себя пульт с подсветкой. Он несколько удлинен по сравнению с выпускавшимся ранее и лучше лежит на ладони. Меню не занимает всю поверхность экрана, что удобно для пользования. Он получил наивысшую оценку—15 баллов.

Что касается качества звука, то здесь, к сожалению, Telefunken оказался на последнем месте. Несмотря на встроенный эквалайзер, не удается добиться оптимального тембра. Верхний предел регулировки громкости выставлен так, что даже при умеренном уровне регулятор находится в крайнем положении. Правда, за 500 марок можно приобрести подставку с дополнительными громкоговорителями и хорошей акустикой, но сам телевизор получил оценку 12 баллов (из 20 возможных).

Loewe даже с небольшими громкоговорителями обеспечивает высокое качество—хороший тембр, достаточную громкость. Но, как и во всех телевизорах этой фирмы, схема ограничения сигнала, подаваемого на аудиовизуальные входы, ухудшает динамику. Поэтому его оценка—14 баллов.

Наилучшее качества звука—у телевизора Grundig. Большие динамики значительно расширяют стереобазу. Однако если исходить из норм Hi-Fi, диапазон частот все же несколько ограничен. Оценка Video—15 баллов.

По качеству изображения Grundig оказался на последнем месте. В системе PAL изображение выглядит размытым, на лицах как будто наложено много косметики. Такое изображение не идет ни в какое сравнение с эталонным (Panasonic TX-37A2D, 4:3). При воспроизведении лазерных видеодисков и видеофонограмм S-VHS теряются мелкие детали. При использовании декодера D2-MAC изображение по сравнению с PAL имеет неестественный контраст и зеленоватый оттенок. Плохо воспроизводится испытательная таблица D2-MAC Telecom. Она содержит очень тонкие линии (соответствующие видеосигналу выше 5 МГц) с высоким контрастом, которые на экране не видны. Лишь отсутствие мельканий позволило выставить ему оценку 25 баллов (из 50 возможных).

Изображение у Telefunken значительно лучше—с хорошей контрастностью и резкостью. Единственное критическое замечание—относительно титров, которые воспроизводятся с контурами и поэтому выглядят размытыми. Однако среди всех ранее проходивших испытания широкоэкранных телевизоров с размером

экрана более 70 см BS9200 обеспечивает наилучшее качество — 34 балла.

Еще лучше изображение у Loewe. Он хорошо воспроизводит титры, изображение в целом резкое и четкое. Геометрические искажения малы. Не умаляя достоинств Loewe, следует отметить, что на кинескопе меньшего размера (65 см) легче добиться высокого качества изображения. Оценка Loewe — 35 баллов.

Общая оценка дала следующие результаты. Grundig вышел вперед лишь по качеству звука, его изображение нельзя оценить выше, чем «удовлетворительно». Поэтому всего он набрал 56 баллов. Среди телевизоров

с большим экраном формата 16:9, с учетом проходивших испытания ранее, впереди всех Shaub-Lorenz Z 9128 стоимостью 64500 марок. Telefunken занял первое место в классе 80 см (67 баллов). Loewe занял достойное место среди «дешевых» телевизоров формата 16:9 (66 баллов).

Литература

Report und Test: 16:9-Fernsehen.— Video, 1992, N. 6. S. 6—13.

О. Г. НОСОВ

Современные магнитные ленты для звуко- и видеозаписи фирмы Maxell

Л. И. ЗЕЛЕНИНА (АО Ниихимфотопроект)

Японская фирма Maxell является одним из известных в мире производителей магнитных лент для профессиональной и любительской звуко- и видеозаписи.

Фирма обеспечивает высокое качество продукции благодаря применению современных высокоэнергетических мелкодисперсных магнитных порошков, в том числе металлических, высокопрочных полимеров в качестве связующих веществ, многослойной конструкции лент, а также усовершенствованной технологии поливки и отделки. И практически все технологические проблемы, направленные на улучшение качества магнитных лент и создание новых лент, фирма решает собственным научным коллективом, патентуя изобретения и новые решения.

Особое внимание фирма уделяет совершенствованию кассет как для звуковых, так и для видеолент. Благодаря применению специальных материалов и улучшению конструкции механизма кассет достигают высокой надежности при эксплуатации, максимального демпфирования шумов и устойчивости против резонанса.

Maxell — один из лидеров в области создания лент для цифровой звуко- и видеозаписи и в настоящее время выпускает на рынок линейку лент для цифровой кассетной звукозаписи формата R-DAT, а также серию видеокассет для профессиональной цифровой видеозаписи.

Ниже более подробно рассматриваются направления повышения качества магнитных лент, применяемых фирмой Maxell, и приводятся характеристики некоторых типов лент для звуко- и видеозаписи из последних разработок фирмы.

Магнитные ленты Maxell для звукозаписи

Общая характеристика магнитных лент для звукозаписи

Фирма Maxell выпускает ленты для компакт-кассет шириной 3,81 мм, катушечные ленты шириной 6,25 мм и кассетные ленты для цифровой звукозаписи формата R-DAT. Компакт-кассеты изготавливаются для трех позиций подмагничивания: тип I — с нормальным, тип II — с высоким подмагничиванием, тип IV — с подмагничиванием для металлопорошковых лент [1].

Катушечные ленты выпускаются для двух позиций подмагничивания: нормального и высокого.

В [2] приведены результаты испытаний 88 типов кассетных магнитных лент для звукозаписи различных

фирм мира, т. е. практически всех производимых на данный момент кассетных лент типа I, II и IV. Испытания проводили по целому комплексу свойств, начиная от качества упаковки и кончая электроакустическими характеристиками. Анализ результатов показал, что кассетные ленты Maxell по общей оценке находятся на уровне лучших лент, выпускаемых в мире.

Для изготовления лент типа I применяют магнитный порошок из беспримесных кристаллов гамма-оксида железа с повышенной коэрцитивной силой $H_c = 360$ Э (28,8 кА/м) либо из эпитаксиальных частиц кобальтированного гамма-оксида железа ($H_c = 390$ Э, или 31,2 кА/м). Ленты типа II изготавливают также с использованием эпитаксиальных частиц $\text{Co-}\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$, однако с более высокой коэрцитивной силой, а именно 660—700 Э (52,8—56 кА/м). Для лент типа IV применяют порошок чистого железа $\alpha\text{-Fe}$.

Для катушечных магнитных лент с высоким подмагничиванием фирма выпускает порошок с эпитаксиальными частицами кобальтированного гамма-оксида железа ($H_c = 620$ Э, или 49,6 кА/м), для лент с нормальным подмагничиванием — усовершенствованный порошок гамма-оксида железа ($H_c = 330$ Э, или 26,4 кА/м).

Магнитный порошок — это основной компонент магнитной ленты, поскольку именно он является носителем записанной информации. Электроакустические, или, если говорить шире, выходные, характеристики магнитных лент определяются в основном магнитными свойствами этого порошка, размером и строением его частиц [3].

Остановимся подробнее на последних разработках фирмы Maxell в области магнитных порошков.

Для металлопорошковых лент (компакт-кассеты типа MX и Metal Vertex) разработан высокоэнергетический магнитный порошок, содержащий частицы чистого железа $\alpha\text{-Fe}$ длиной 0,3 мкм и фактором формы (отношением длины к ширине) 10—11. Для стабилизации порошка и исключения окислации каждая частица заключена в защитную капсулу феррита кобальта CoFe_2O_4 толщиной примерно 3 нм. Достоинство данного металлического порошка применительно к звуковым лентам — высокий динамический диапазон в области низких частот, т. е. там, где как раз и содержится максимум энергии музыкальных фонограмм.

Новой разработкой Maxell является также высокоэнергетический магнитный порошок с ультрамелкими эпитаксиальными частицами гамма-оксида железа в оболочке феррита кобальта CoFe_2O_4 — порошок ти-

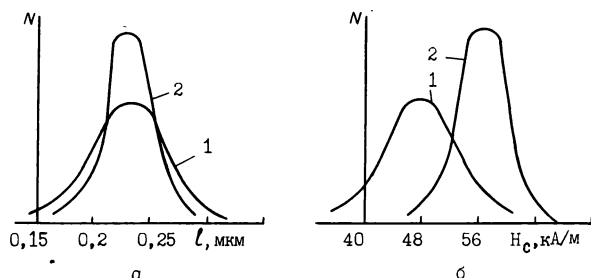


Рис. 1. Распределение частиц магнитного порошка кобальтированного гамма-оксида железа по размерам (а) и коэрцитивной силе (б):

1 — традиционный оксидный порошок; 2 — высокоэнергетический порошок с эпитаксиальными частицами

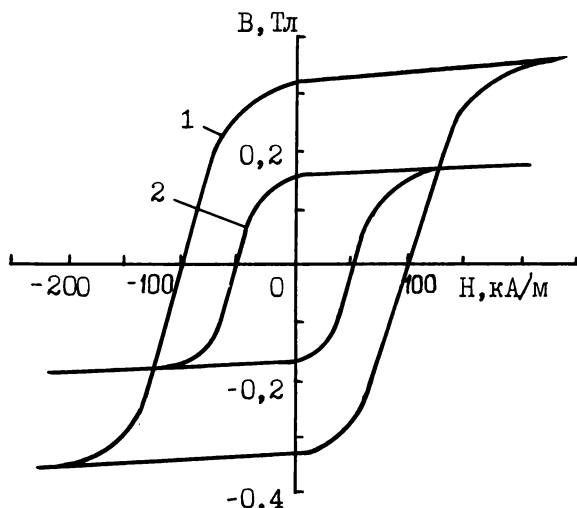


Рис. 2. Петли намагничивания кассетных лент MX (1) и XLII (2)

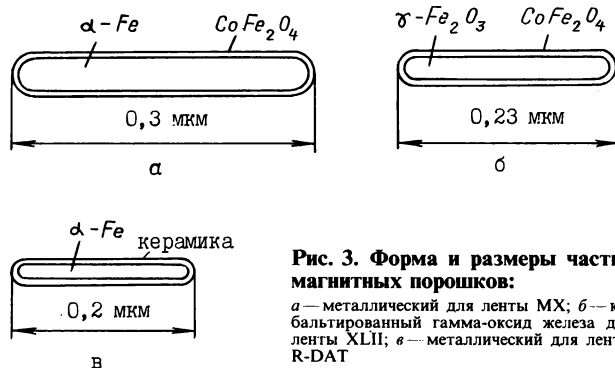


Рис. 3. Форма и размеры частиц магнитных порошков:

а — металлический для ленты MX; б — кобальтированный гамма-оксид железа для ленты XLII; в — металлический для ленты R-DAT

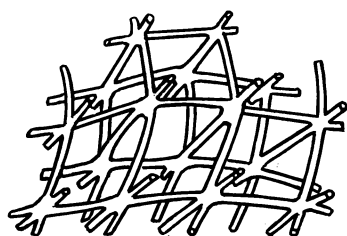


Рис. 4. Пространственная структура нового высокостойкого связующего для металлопорошковых лент

па ядро — оболочка. Размер частицы 0,23 мкм, фактор формы 10—11.

На рис. 1 показано распределение частиц данного порошка по размерам и коэрцитивной силе в сравнении с обычным порошком. Как видно, частицы чрезвычайно-

но однородны как по размерам, так и по коэрцитивной силе. На рис. 2 представлены петли намагничивания ленты MX с металлическим порошком и ленты XLII с эпитаксиальными частицами кобальтированного гамма-оксида железа.

Порошок применяется в новых кассетных лентах типа XLI-S и XLII-S. Благодаря высокой плотности упаковки, а также удачному сочетанию повышенной чувствительности на низких и средних длинах волн, за что ответственен гамма-оксид железа, и высокой чувствительности на коротких длинах волн, свойственной ферриту кобальта, ленты имеют высокие электроакустические характеристики: высокий уровень выходного сигнала, низкий уровень шума, широкий динамический диапазон, сопоставимый с диапазоном цифровой звукозаписи.

Maxell является производителем магнитных лент для цифровой звукозаписи формата R-DAT. Цифровая запись звука существенно расширяет динамический и частотный диапазоны, снижает уровень шумов, позволяет избежать нелинейных искажений звука. Многократная перезапись не вносит искажений и не ухудшает качества звучания [4].

Требования к магнитному порошку для лент R-DAT чрезвычайно высокие, поскольку минимальная длина волны записываемого сигнала составляет всего 0,33 мкм, т. е. в девять раз меньше минимальной длины волны при записи на обычных компакт-кассетах. Фирма разработала магнитный порошок с игольчатыми металлическими частицами чистого железа, армированными керамикой. Длина частицы 0,2 мкм, толщина керамической оболочки около 2 нм. Частицы однородны, имеют правильную форму и высокую стабильность свойств во времени благодаря прочному керамическому покрытию. На рис. 3 приведены формы и размеры частиц рассмотренных порошков.

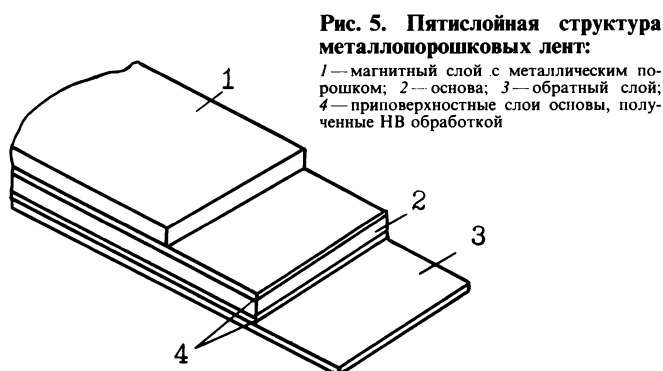
Большие усилия фирма Maxell направляет на совершенствование рецептуры и технологии изготовления и отделки магнитных лент. Практически во всех последних разработках применяют новое высокостойкое связующее HE (High Endurance) с сетчатой пространственной структурой (рис. 4), позволяющее повысить долговечность и термостабильность ленты, а также обеспечить высокую плотность упаковки магнитного порошка в рабочем слое.

Для улучшения абсорбционной способности частиц металлического порошка фирма разработала процесс его обработки специальными поверхностно-активными веществами. Обработка, которая сокращенно называется АСТ (Absorption Control Treatment), предотвращает образование пустот и зазоров между частицами, значительно повышает плотность слоя и соответственно расширяет динамический диапазон до значений, требуемых для цифровой звукозаписи.

Для повышения качества поверхности ленты и снижения микрошероховатости применяют новую конструкцию каландра с роликками из высокотвердого материала с чрезвычайно гладкой поверхностью. Благодаря этому существенно повышается отдача на высоких частотах и снижается уровень модуляционного шума.

Специальная обработка основы HB (Heavy Binding) перед нанесением рабочего слоя позволяет увеличить адгезионную прочность и исключить подслоивание основы.

Металлопорошковые ленты Maxell для цифровой звукозаписи и лента для компакт-кассет Metal Vertex имеют пятислойную структуру (рис. 5): магнитный рабочий слой; слой, образованный при HB обработке; основу; еще один слой, полученный при HB обработке, и обратный слой, содержащий техническое серебро. Рецепт обработки рабочего слоя разработана на фирме



Maxell и защищена патентом. Слой наносят на обратную сторону основы для уменьшения коэффициента трения и стабилизации движения ленты в тракте, а также для снижения электросопротивления.

В качестве основы металлопорошковых лент применяют особо гладкую и прочную полиэтилентерефталатную (ПЭТ) пленку SSS (Super Smooth and Strong), для других компакт-кассет — упрочненную тянутую.

Поскольку компакт-кассета является неотъемлемой составной частью магнитной ленты, она во многом определяет качество звукозаписи.

Добиваясь высоких характеристик обычной записи звука, сопоставимых с характеристиками цифровой звукозаписи, фирма совершенствует также конструкцию компакт-кассет.

В настоящее время применяются два новых типа компакт-кассет: SS-PA (Super Silent-Phase Accuracy) и HR (High Resonance-proof). Корпус кассет изготавливают из специального материала, имеющего плотность в 1,4 раза выше, чем в обычной кассете, а также улучшенное шумовое и резонансное демпфирование. Только за счет использования такого корпуса удалось снизить модуляционный шум на 15%.

Благодаря применению новой конструкции магнитного экрана, жестко укрепленного на корпусе, подавляют металлический дребезжащий шум. Для снижения механического шума, образующегося при движении ленты, разработана трехарочная прокладка со специальным покрытием, имеющим малый коэффициент трения по торцу ленты.

Улучшен контакт ленты с магнитными головками за счет изменения формы прижимной подушечки и увеличения на 25% ее контактной поверхности. Изменена конструкция сердечника — его делают составным со специальными зажимами, что позволяет добиться минимальных отклонений по окружности и цилиндрической поверхности и предотвратить скручиваемость и деформацию магнитной ленты.

В компакт-кассете типа HR для повышения устойчивости против резонанса использован ряд новых технических решений: изменена форма окна корпуса кассеты на овальную; заменен материал экрана; экран прочно фиксируется на корпусе кассеты; применена прокладка двойного демпфирования.

Таблица 1. Характеристики современных компакт-кассет

Показатели	Единица измерения	I			II			IV	
		XLI-S-90	UDI-90	UR-90	XLII-S-90	XLII-90	UDII-90	MX-90	Metal Vertex-60
Физико-механические									
Материал основы	—	Упрочненный полиэтилентерефталат						SSS ПЭТ	SSS ПЭТ
Ширина ленты	мм	3,81	3,81	3,81	3,81	3,81	3,81	3,81	3,81
Толщина рабочего слоя	мкм	5	5	5	5	5	5	4	4
Общая толщина	мкм	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12	12,5
Предел текучести	Н	6	6	6	6	6	6	6	6
Усилие разрыва	Н	11	11	11	11	11	11	11	11
Магнитные									
Материал рабочего слоя		В.эн.эп. Co-γ-Fe ₂ O ₃	Бп.эп. Co-γ-Fe ₂ O ₃	Бпр. γ-Fe ₂ O ₃	В.эн.эп. Co-γ-Fe ₂ O ₃	Эп. Co-γ-Fe ₂ O ₃	Эп. Co-γ-Fe ₂ O ₃	В.эн. α-Fe	В.эн. α-Fe ₂ O ₃
Коэрцитивная сила	кА/м (Э)	31,2 (390)	30 (380)	28,8 (360)	56 (695)	55 (685)	53 (660)	95 (1200)	95 (1200)
Остаточная намагниченность	Тл (Гс)	0,175 (1750)	0,165 (1650)	0,15 (1500)	0,175 (1750)	0,17 (1700)	0,155 (1550)	0,34 (3400)	0,36 (3600)
Коэффициент прямоугольности петли намагничивания	—	0,91	0,88	0,85	0,91	0,91	0,89	0,92	0,94
Электроакустические									
Ток оптимального подмагничивания	дБ	0	0	0	0	0	0	0	0
Чувствительность									
315 Гц	дБ	+1	+1	0	+1	+1	0	+0,5	+1
6,3 кГц	дБ	+2,5	+2	+0,5	+2,5	+2	+1	+2	+2,5
12,5 кГц	дБ	+4	+3	+0,5	+4	+3	+2	+3	+3,5
16 кГц	дБ	+4,5	+3,5	+0,5	+5	+3,5	+2,5	+4	+4,5
Равномерность чувствительности									
315 Гц	дБ	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
8 кГц	дБ	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Максимальный уровень выходного сигнала									
315 Гц	дБ	+6	+5	+3,5	+5	+5	+3,5	+7	+8
10 кГц	дБ	-6	-7	-9,5	-5,5	-8	-9	+1	+3
Шум подмагничивания	дБ	-59	-59	-58	-61,5	-61	-60,5	-60,5	-60,5
Копирэффект	дБ	50	52	55	51	51	50	59	59

Примечания. I, II — соответственно нормальное и высокое подмагничивание;

IV — подмагничивание для металлопорошковых лент.

В.эн. — высокоэнергетический; Эп. — эпитаксиальный; Бп. — беспоровый; Бпр. — беспримесный.

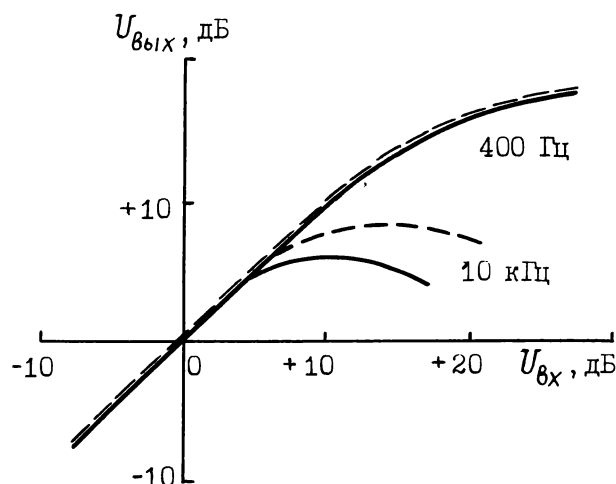


Рис. 6. Амплитудные характеристики катушечных лент XLI (—) и UD (---)

На фирме IBM проведены испытания 40 типов магнитофонных кассет различных фирм с целью определения их качества и выявлено, что наиболее совершенная механика и равномерное прохождение магнитной ленты по тракту лентопротяжного механизма наблюдаются в магнитофонных кассетах фирм Sony, Maxell, TDK, That's, BASF [5].

Показатели свойств магнитных лент для звукозаписи

В табл. 1 приведены характеристики, а в табл. 2 — ассортимент компакт-кассет Maxell.

Испытания проводили на эталонном измерительном стенде фирмы Maxell при скорости движения ленты

Таблица 2. Ассортимент компакт-кассет для звукозаписи

Позиция подмагничивания	Наименование кассеты	Длина ленты, м	Время звучания при скорости 4,76 см/с, мин
I	XLI-S-90	135	90 (2×45)
	XLI-S-60	90	60 (2×30)
	UDI-120	180	120 (2×60)
	UDI-90	135	90 (2×45)
	UDI-60	90	60 (2×30)
	UDI-46	70	46 (2×23)
	UR-120	180	120 (2×60)
	UR-90	135	90 (2×45)
	UR-60	90	60 (2×30)
	UR-46	70	46 (2×23)
II	XLII-S-100	150	100 (2×50)
	XLII-S-90	135	90 (2×45)
	XLII-S-60	90	60 (2×30)
	XLII-S-46	70	46 (2×23)
	XLII-100	150	100 (2×50)
	XLII-90	135	90 (2×45)
	XLII-60	90	60 (2×30)
	XLII-46	70	46 (2×23)
	UDII-120	180	120 (2×60)
	UDII-90	135	90 (2×45)
IV	UDII-60	90	60 (2×30)
	UDII-46	70	46 (2×23)
	MX-100	150	100 (2×50)
	MX-90	135	90 (2×45)
	MX-60	90	60 (2×30)
	MX-46	70	46 (2×23)
	Metal Vertex-60	90	60 (2×30)

4,76 см/с, ширине дорожки записи 1,5 мм, ширине зазора записывающей головки 3 мкм, воспроизводящей — 1 мкм, номинальном уровне выходного сигнала 250 нВб/м. Максимальный уровень выходного сигнала на частоте 315 Гц измеряли при коэффициенте нели-

Таблица 3. Характеристики современных катушечных магнитных лент для звукозаписи

Показатели	Единица измерения	Нормальное подмагничивание						Высокое подмагничивание
		XLI-50B	XLI-35B	UD-50	UD-35	UD-25	UD-18	XLII-35
Физико-механические								
Материал основы	—	Полиэтилентерефталат						
Ширина ленты	мм	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25
Толщина ленты								
общая	мкм	50	35,5	48	33,5	24,5	17,5	34
основы	мкм	35,5	21	35,5	21	15,5	11,5	25
рабочего слоя	мкм	12,5	12,5	12,5	12,5	9	6	9
обратного слоя	мкм	2	2	—	—	—	—	—
Предел текучести	Н	29	20	29	20	18	13	21
Усилие разрыва	Н	60	36	60	36	36	31	46
Магнитные								
Коэрцитивная сила	кА/м	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3	49,3
	(Э)	(330)	(330)	(330)	(330)	(330)	(330)	(620)
Остаточная намагниченность	Тл	0,15	0,15	0,135	0,135	0,135	0,15	0,16
	(Гс)	(1500)	(1500)	(1350)	(1350)	(1350)	(1500)	(1600)
Коэффициент прямоугольности	—	0,9	0,9	0,89	0,89	0,89	0,89	0,9
Электроакустические								
Ток оптимального подмагничивания	дБ	0	0	0	0	−1	−2	0
Чувствительность	дБ	+1	+1	0	0	−2	−3	0
Частотная характеристика								
7,5 кГц	дБ	0	0	0	0	0	+2	0
10 кГц	дБ	0	0	0	0	0	+3	0
12,5 кГц	дБ	0	0	0	0	0	+3,5	0
15 кГц	дБ	0	0	0	0	0	+4	0
Равномерность чувствительности (400 Гц)	дБ	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Максимальный уровень выходного сигнала								
400 Гц	дБ	+14	+14	+11,5	+11,5	+8,5	+8	+11,5
10 кГц	дБ	+8	+8	+6	+6	+6	+8	+8,5
Шум подмагничивания	дБ	−63,5	−63,5	−63,5	−63,5	−63,5	−63,5	−66
Копирэффект	дБ	53	50	55	52	51	51	54

Таблица 4. Ассортимент катушечных магнитных лент для звукозаписи

Подмагничивание	Наименование ленты	Общая толщина, мкм	Размер катушки, см	Материал катушки	Длина ленты в катушке, м	Время звучания при скорости 19 см/с, мин
Нормальное	XLI-35-180B	35	26	Металл	1100	192
	XLI-50-120B	50	26	»	762	132
	XLI-35-90B	35	18	Пластик	550	96
	XLI-50-60B	50	18	»	370	64
	UD-35-180	35	26	Металл	1100	192
	UD-50-120	50	26	»	762	132
	UD-18-180	18	18	Пластик	1100	192
	UD-25-120	25	18	»	740	128
	UD-35-90	35	18	»	550	96
	UD-50-60	50	18	»	370	64
Высокое	XLII-35-180	35	26	Металл	1100	192
	XLII-35-90	35	18	Пластик	550	96

нейных искажений $K_3 = 3\%$, на частоте 10 кГц — при насыщении ленты. Ток подмагничивания и чувствительность определяли относительно эталонных лент: для ленты типа I — относительно ленты 111, для ленты типа II — относительно ленты 211, для ленты типа IV — относительно ленты 421. Характеристики эквалайзера воспроизведения: $T_1 = 3180$ мкс, $T_2 = 120$ мкс (для кассеты Metal Vertex-60 $T_2 = 70$ мкс), напряжен-

ность магнитного поля при измерении магнитных характеристик составляла 400 кА/м (5000 Э).

На рис. 6 показаны амплитудные характеристики катушечной ленты XLII в сравнении с лентой UD, в табл. 3 представлены характеристики современных катушечных магнитных лент Maxell, а в табл. 4 — ассортимент этих лент.

Испытания катушечных лент проводили при скорости 19,05 см/с на измерительном магнитофоне фирмы Maxell. Параметры ферритовых головок: ширина дорожки записи 6,25 мм, ширина зазора записывающей головки 7 мкм, воспроизводящей — 3 мкм. Номинальный уровень выходного сигнала 200 нВб/м, номинальное подмагничивание для ленты XLII устанавливали по уровню -2,5 дБ при входном сигнале 0 дБ на частоте 10 кГц, для лент XXLI и UD — по максимуму выходного сигнала при входном сигнале -10 дБ на частоте 400 Гц. Эталонной лентой при испытании лент с высоким подмагничиванием была лента XLII-35, с нормальным подмагничиванием — лента UD-35. Характеристики эквалайзера: $T_1 = 3180$ мкс, $T_2 = 50$ мкс.

Характеристики магнитной ленты DM-120 для цифровой звукозаписи формата R-DAT приведены в табл. 5. Измерения электроакустических характеристик проводили относительно эталонной ленты Maxell R-DAT. Частотную характеристику измеряли по отношению отдачи на частоте 4,7 МГц к отдаче на частоте 1,2 МГц, сигнал/шум — по отношению отдачи на частоте 4,7 МГц к отдаче на частоте 3,7 МГц.

Магнитные ленты Maxell для видеозаписи

Общая характеристика магнитных лент для видеозаписи

Maxell выпускает широкий ассортимент магнитных лент как для профессиональной, так и для любительской видеозаписи. В данной работе приведены характеристики, а также особенности рецептуры и технологии самых последних разработок фирмы: профессиональной 1-дюймовой ленты типа P-551, профессиональных 0,5-дюймовых кассетных лент серии BQ для форматов Betacam-SP, S-VHS и S-VHS-C, профессиональных кассетных лент для цифровой записи изображения форматов D-2 и D-3 и любительских видеокассет форматов VHS, S-VHS и S-VHS-C.

Основные тенденции развития магнитных лент для видеозаписи [4] направлены на повышение плотности записи и износостойкости. Первое позволяет улучшить качественные показатели видеосистемы и уменьшить ее размеры, второе — продлить срок службы ленты и системы без снижения качества изображения.

Таблица 5. Характеристики магнитной ленты DM-120 для цифровой звукозаписи формата R-DAT

Показатели	Единица измерения	DM-120
Физико-механические		
Материал рабочего слоя	—	Металлический порошок с армированными керамикой частицами
связующего	—	HED (высокоэластичное и плотное связующее)
обратного слоя	—	CLH (проводящий и низкофрикционный)
основы	—	SSS (особого гладкая и прочная)
Длина ленты	м	60
Толщина ленты		
общая	мкм	13
рабочего слоя	мкм	2,5
основы	мкм	9,5
обратного слоя	мкм	1
Ширина ленты	мм	3,81
Остаточное удлинение	%	<0,1
Поверхностное электросопротивление		
рабочего слоя	Ом/см ²	$1 \cdot 10^{10}$
обратного слоя	Ом/см ²	$1 \cdot 10^5$
Магнитные		
Коэрцитивная сила	кА/м (Э)	123,1 (1500)
Остаточная намагниченность	Тл (Гс)	0,26 (2600)
Коэффициент прямоугольности	—	0,8
Электроакустические		
Ток оптимального подмагничивания	дБ	0
Отдача на частоте 4,7 МГц	дБ	+0,2
Частотная характеристика	дБ	0
Отношение сигнал/шум	дБ	+0,3
Уровень сигнала при перезаписи		
1,2 МГц/4,7 МГц	дБ	+0,2
130 кГц/1,5 МГц	дБ	+0,2

Таблица 6. Толщина кассетных видеолент

Формат	Толщина, мкм			
	общая	основы	рабочего слоя	обратного слоя
VHS	18,5	14,5	4	—
S-VHS	18,5	14	3,5	1
Betacam-SP	14,5	10,5	3	1
D-2, D-3	12,5	9,7	2,1	0,7

Повышение объемной плотности записи достигается за счет снижения толщины ленты (основы и рабочего слоя) и увеличения продольной плотности записи. Тенденция уменьшения толщины лент новых видеосистем показана в табл. 6.

При увеличении объемной плотности записи возникает требование повышения прочностных свойств основы, снижения остаточного удлинения, микрошероховатости и разнотолщинности. Фирма Maxell применяет для изготовления видеолент полиэтилентерефталатную основу с ультрагладкой поверхностью и повышенной прочностью USS (Ultra Smooth and Strong). Такая основа имеет остаточное удлинение всего 0,04%.

Повышение продольной плотности записи достигается за счет применения новых активных материалов рабочего слоя и новых технологий получения рабочих слоев. Фирма Maxell использует в видеолентах новые магнитные порошки: эпитаксиальный кобальтированный гамма-оксид железа — для профессиональных катушечных лент ($H_c = 680$ Э), несколько типов черного магнетита, в том числе особо тонкий Σ -магнетит, — для видеокассет форматов VHS, S-VHS и S-VHS-C ($H_c = 710—930$ Э) и металлический порошок типа ядро—оболочка, где ядро — это чистое железо, а оболочка — ультратонкое керамическое покрытие, — для ви-

деокассет формата Betacam-SP и цифровой видеозаписи ($H_c = 1500—1600$ Э).

Высокая коэрцитивная сила, а также дисперсность и плотность упаковки частиц порошка позволяют улучшить выходные характеристики лент, и прежде всего отдачу на высоких частотах и отношение сигнал/шум. Повышению выходных характеристик способствует также применение многократной ориентации магнитного лака после его нанесения на основу.

Увеличение износостойкости видеолент достигают совершенствованием рецептуры и технологии изготовления рабочего слоя. Фирма Maxell применяет новые системы связующих с пространственными сетчатыми связями типа AEI (Anchor Effect Interaction) и AAA (Active Anchor Anti-abrasion), а также высокоэластичное связующее HED (High Elasticity and Density). Связующие имеют трехмерную пространственную структуру и обеспечивают прочную систему с частицами магнитного порошка. Специальная обработка поверхности магнитных частиц в процессе приготовления дисперсии улучшает абсорбцию связующего и способствует повышению плотности упаковки частиц в рабочем слое.

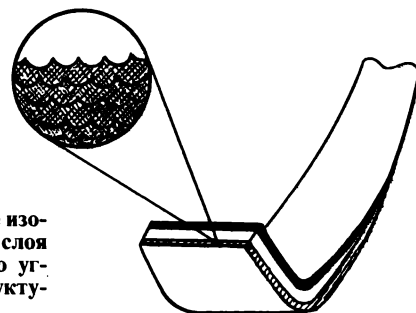


Рис. 7. Схематическое изображение обратного слоя из модифицированного углерода ячеистой структуры

Таблица 7. Характеристики видеолент для форматов VHS и S-VHS

Показатели	Единица измерения	Любительские видеоленты			Профессиональные видеоленты серии ST
		GX-Black	HGX-Black	XR-S-Black	
Физико-механические					
Материал рабочего слоя	—	Магнетит	Беспоровый магнетит CB	Σ -магнетит	Σ -магнетит
связующего	—	DF	MCCBC	AEI	AEI
обратного слоя	—	—	USS ПЭТ	MCCBC	MCCBC
основы	—	ПЭТ	—	USS ПЭТ	USS ПЭТ
Ширина ленты	мм	12,65	12,65	12,65	12,65
Толщина ленты					
общая	мкм	18,5	18,5	18,5	19
рабочего слоя	мкм	4	3,5	3,5	3,5
основы	мкм	14,5	14	14	14,5
обратного слоя	мкм	—	1	1	1
Остаточное удлинение	%	0,04	0,04	0,04	0,04
Предел текучести (5%)	Н	25	25	25	25
Поверхностное электросопротивление	Ом/см ²	$5 \cdot 10^8$	$5 \cdot 10^8$	$5 \cdot 10^8$	$5 \cdot 10^8$
Магнитные					
Коэрцитивная сила	кА/м (Э)	57 (710)	57 (710)	72 (900)	74 (930)
Остаточная намагниченность	Тл (Гс)	0,155 (1550)	0,16 (1600)	0,17 (1700)	0,187 (1870)
Коэффициент прямоугольности	—	0,82	0,86	0,88	0,89
Выходные характеристики видеоканала					
Отдача	дБ	+2	+3	+5,5	+2
Отношение сигнал/шум	дБ	+2,3	+3	+1,5	+2
Частота выпадений	мин ⁻¹	—	—	—	<5
Время стоп-кадра	мин	>60	>60	>60	>60
Электроакустические характеристики звукового канала					
Чувствительность	дБ	+0,5	+1	0	+0,5
Частотная характеристика	дБ	0	+1	+2,5	+1

Таблица 8. Характеристики видеолент для форматов VHS-C и S-VHS-C

Показатели	Единица измерения	Любительские видеоленты				Профессиональные видеоленты серий ST, SE
		VX	HGX (Gold)	RX (PRO)	XR-S	
Физико-механические						
Материал рабочего слоя	—	ЭЧ	Мелкие ЭЧ	Беспоровые ЭЧ	Σ-ЭЧ	Σ-магнетит
связующего обратного слоя основы	—	HED MCCBC Упрочненный ПЭТ	HED MCCBC SS ПЭТ	AAA MCCBC USS ПЭТ	AEI MCCBC USS ПЭТ	AEI MCCBC USS ПЭТ
Ширина ленты	мм	12,65	12,65	12,65	12,65	12,65
Толщина ленты						
общая	мкм	19	19	19	19	18,5
рабочего слоя	мкм	4,5	4	3,5	4	3,5
основы	мкм	14,5	14	14,5	14	14
обратного слоя	мкм	—	1	1	1	1
Магнитные						
Коэрцитивная сила	кА/м (Э)	52 (650)	57 (710)	57 (710)	72 (900)	74 (930)
Остаточная намагниченность	Тл (Гс)	0,145 (1450)	0,15 (1500)	0,155 (1550)	0,17 (1700)	0,187 (1870)
Коэффициент прямоугольности	—	0,82	0,83	0,85	0,88	0,89
Выходные характеристики видеоканала						
Отдача	дБ	+0,5	+1,5	+3	+1	+1
Отношение сигнал/шум канала яркости	дБ	+1,5	+2	+3	+1	+1
Время стоп-кадра	мин	> 60	> 60	> 60	> 60	> 60
Электроакустические характеристики звукового канала						
Чувствительность	дБ	0	+0,5	+1,5	0	0
Частотная характеристика	дБ	0	0	+0,5	0	0

Примечание. ЭЧ — эпитаксиальные частицы.

Для повышения износостойкости, а также снижения коэффициента трения и абразивности в рецептуру рабочего слоя ленты включают небольшое число мелких и очень твердых керамических частиц.

Важной характеристикой видеолент, определяющей качество изображения, является число выпадений сигналов. Выпадения возникают прежде всего от попавшей на ленту пыли и частиц рабочего слоя, образующихся при его износе. Для снижения выпадений повышают прочность рабочего слоя, а также уменьшают электросопротивление ленты. Новые ленты Maxell отличаются незначительным числом выпадений даже по сравнению с лентами известных фирм Ampex, Sony и др. Фирма разработала специальную конструкцию обратного слоя для видеолент — это композиционный слой модифицированного углерода ячеистой структуры MCCBC (Multi Carbon Constraction Back Coating). Схематическое изображение обратного слоя показано на рис. 7, а изменение числа выпадений ленты Betacam-SP после 100 прогонов — на рис. 8.

Для обеспечения высокого качества видеозаписи фирма применяет прецизионные кассеты, корпус которых изготовлен из прочной термостойкой пластмассы со

Рис. 8. Изменение числа выпадений ленты Betacam-SP в первом прогоне (—) и после 100 прогонов (— — —)

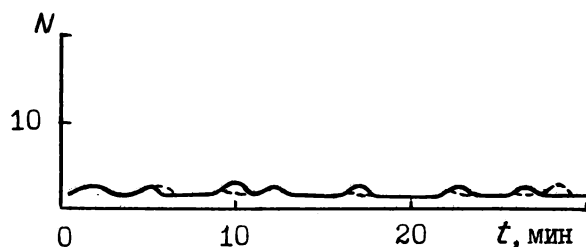


Таблица 9. Характеристики видеоленты для формата Betacam-SP

Показатели	Единица измерения	Betacam-SP
Физико-механическое		
Материал рабочего слоя	—	Металл
Ширина ленты	мм	12,65
Толщина ленты		
общая	мкм	14,5
рабочего слоя	мкм	3
основы	мкм	10,5
обратного слоя	мкм	1
Предел текучести	Н	25
Усилие разрыва	Н	44
Остаточное удлинение	%	0,07
Электросопротивление	Ом/см ²	1 · 10 ¹⁰
Магнитные		
Коэрцитивная сила	кА/м (Э)	121 (1520)
Остаточная намагниченность	Тл (Гс)	0,25 (2500)
Коэффициент прямоугольности	—	0,88
Выходные характеристики видеоканала		
Отдача	дБ	0
Отношение сигнал/шум	дБ	0
Частота выпадений	мин ⁻¹	< 3
Время стоп-кадра	мин	> 120
Электроакустические характеристики звукового канала		
Чувствительность	дБ	0
Частотная характеристика	дБ	0

специальным наполнителем для снижения электростатического заряда. В крышке видеокассеты для камер S-VHS-C использован новый надежный запирающий механизм, который исключает случайное открытие кассеты и повреждение ленты.

Особое внимание уделяется кейсам для хранения и транспортировки кассет и катушек с видеолентами.

Таблица 10. Характеристики магнитной ленты для видеозаписи P-551

Показатели	Единица измерения	P-551
Физико-механические		
Материал рабочего слоя	—	Co-γ-Fe ₂ O ₃
Материал основы	—	Упрочненный ПЭТ
Ширина ленты	мм	25,4
Толщина ленты	мкм	28
Остаточное удлинение	%	0,04
Предел текучести	Н	70
Усилие разрыва	Н	135
Электросопротивление рабочего слоя	Ом/см ²	1 · 10 ¹⁰
Электросопротивление обратного слоя	Ом/см ²	1 · 10 ⁵
Магнитные		
Коэрцитивная сила	кА/м (Э)	54 (680)
Остаточная намагниченность	Тл (Гс)	0,13 (1300)
Коэффициент прямоугольности	—	0,83
Выходные характеристики видеоканала		
Оптимальный ток записи	%	0
Отдача	дБ	+1,5
Отношение сигнал/шум канала яркости	дБ	+1,5
Частота выпадений	мин ⁻¹	< 3
Время стоп-кадра	мин	> 180
Выходные характеристики звукового канала		
Чувствительность	дБ	+1
Частотная характеристика	дБ	+0,5
Отношение сигнал/шум	дБ	55
Копирэффekt	дБ	56

Кейсы изготавливают из твердого прочного материала и конструируют так, чтобы кассеты в них не болтались, а держались плотно и при переноске не раскрывались.

Показатели свойств магнитных лент для видеозаписи

В табл. 7 приведены характеристики магнитных лент для любительской и профессиональной видеозаписей в системах форматов VHS и S-VHS. Формат S-VHS (Super-VHS) разработан для телевидения и позволяет значительно повысить разрешающую способность и отношение сигнал/шум по сравнению с форматом VHS.

Таблица 11. Ассортимент магнитных лент P-551

Наименование ленты	Длина, м	Диаметр катушки, мм	Время записи ленты, мин	
			525 строк, 30 кадров	625 строк, 25 кадров
CV-90	1410	267	96	97
CV-60	940	229	64	65
CV-30	500	203	34	34
CV-5	90	203	6	6

Таблица 12. Характеристики магнитных лент для цифровой видеозаписи

Показатели	Единица измерения	Формат D-2	Формат D-3
Физико-механические			
Материал рабочего слоя	—	Металлический порошок	
Ширина ленты	мм	19,01	12,65
Толщина ленты			
общая	мкм	12,5	13,5
рабочего слоя	мкм	2,1	3
основы	мкм	9,7	9,7
обратного слоя	мкм	0,7	0,8
Предел текучести	Н	33	23
Усилие разрыва	Н	74	41
Остаточное удлинение	%	0,07	—
Электросопротивление рабочего слоя	Ом/см ²	1 · 10 ¹⁰	1 · 10 ¹⁰
Магнитные			
Коэрцитивная сила	кА/м (Э)	122 (1540)	127 (1600)
Остаточная намагниченность	Тл (Гс)	0,25 (2500)	0,27 (2700)
Коэффициент прямоугольности	—	0,88	0,88
Выходные характеристики видеоканала			
Оптимальный ток записи	%	100	100
Отдача на частоте 27,5 МГц	дБ	0	+0,5
Частота дефектов	—	< 8 · 10 ⁻⁶	—
Время стоп-кадра	мин	> 60	—

Испытания по видео- и звуковому каналу проводили относительно эталонной ленты соответственно Maxell VHS и S-VHS. Отдачу измеряли при записи синусоидального сигнала частотой 4 МГц для формата VHS

Таблица 13. Ассортимент магнитных лент для цифровой видеозаписи

Формат D-2					Формат D-3				
Наименование	Длина ленты, м	Время записи, мин	Тип кас- сеты	Размеры кассеты, мм	Наименование	Длина ленты, м	Время записи, мин	Тип кас- сеты	Размеры кассеты, мм
D2L-208MDV	1653	208	L	366 × 206 × 33	TD-180L-MDV	935	185	L	296 × 167 × 25
D2L-188MDV	1495	188			TD-150L-MDV	784	155		
D2L-156MDV	1242	156			TD-120L-MDV	632	125		
D2L-126MDV	1004	126							
D2M-94MDV	751	94	M	254 × 150 × 33	TD-90M-MDV	481	94	M	212 × 124 × 25
D2M-64MDV	513	64			TD-60M-MDV	325	64		
D2M-34MDV	276	34			TD-46M-MDV	254	50		
D2M-18MDV	149	18			TD-30M-MDV	173	34		
D2M-12MDV	102	12			TD-20M-MDV	118	23		
D2M-6MDV	54	6			TD-10M-MDV	63	12		
					TD-5M-MDV	32	6		
D2S-32MDV	260	32	S	172 × 109 × 33	TD-46S-MDV	254	50	S	161 × 98 × 25
D2S-22MDV	181	22			TD-30S-MDV	173	34		
D2S-12MDV	102	12							
D2S-6MDV	54	6							
D2S-6CM	54	6							

и 6 МГц для формата S-VHS. Выпадения (отсутствие сигналов длительностью ≥ 15 мкс) измеряли при уровне ограничения усилителя воспроизведения 18 дБ. Время стоп-кадра определяли по спаду отдачи на 50%.

Характеристики видеолент VHS-C и S-VHS-C, предназначенных для камкордеров, представлены в табл. 8. В профессиональной записи видеокассеты S-VHS-C применяются для электронного сбора и комплектации новостей в телевидении. Методика измерений аналогична той, которая приведена для табл. 7.

В табл. 9 представлены характеристики магнитной ленты для кассетной видеозаписи формата Betacam-SP. Лента предназначена для профессиональных целей — видеожурналистики, коммерции, рекламы.

Испытания по видео- и звуковому каналу проводили относительно эталонной ленты Betacam-SP Maxell. Отдачу измеряли при записи номинальным током синусоидального сигнала частотой 8 МГц. Выпадения сигналов и время стоп-кадра определяли так же, как для лент VHS и S-VHS. Магнитные характеристики измеряли с использованием магнитометра с напряженностью поля 10 000 Э.

В табл. 10 и 11 приведены характеристики и ассортимент магнитных лент P-551 шириной 25,4 мм, предназначенных для профессиональной видеозаписи на студиях и для телевидения. Результаты испытаний по видео- и звуковому каналу даны относительно эталонной ленты Maxell.

В табл. 12 представлены характеристики магнитных лент Maxell для цифровой видеозаписи форматов D-2 и D-3, предназначенных для видеожурналистики.

При измерениях оптимальный ток записи определяли по максимальной отдаче на частоте 27,5 МГц, при этом ток записи на эталонной ленте принимали за 100%. Отдачу на частоте 27,5 МГц определяли относительно эталонной ленты Maxell. Магнитные характеристики измеряли магнитометром с напряженностью поля 10 000 Э.

В табл. 13 приведен ассортимент магнитных лент Maxell для цифровой видеозаписи.

Литература

1. Рекламные материалы и описание магнитных лент фирмы Maxell. 1992.
2. Roberson H. A. Greatest Cassette Test Ever // Audio. 1990. 74, N 3. П. 45—62.
3. Магнитные свойства порошковых носителей магнитной записи и материалов для их производства / В. В. Басенков, А. И. Горбунов, Е. Ф. Левина и др. // Обзор. информ. НИИ-ТЭХИМ. М.: НИИТЭХИМ, 1988.
4. Василевский Ю. А., Зеленина Л. И. Состояние и перспективы развития носителей магнитной записи // Техника кино и телевидения. 1992. № 6. С. 50—52.
5. Макаревич В. В., Немцова С. Р., Пантер Г. Б. Магнитофонные кассеты: свойства и методы контроля // Там же. 1990. № 2. С. 61—66.

Современные камеры цветного телевидения на матрицах ПЗС

Телевизионные камеры являются как бы первоисточником телевизионных программ, и по этой причине они занимают центральное место в ТВ вещании. По своему назначению вещательные камеры подразделяются на камеры телевизионной видеожурналистики, внестудийного видеопроизводства и студийные, а также камеры телевидения высокой четкости (ТВЧ). Широкое применение камеры цветного телевидения находят в бытовом и прикладном телевидении.

В последнее время в новых телевизионных камерах различного назначения в качестве преобразователей свет—сигнал, как правило, стали использоваться матрицы приборов с зарядовой связью (ПЗС). Камеры на передающих телевизионных трубках практически перестали разрабатываться. Сначала передающие трубки были полностью вытеснены из бытовых и прикладных камер цветного телевидения (к 1987 г.), затем из камер видеожурналистики (1989 г.), в 1989—1990 гг. настала очередь внестудийных и студийных камер. Наконец, в 1991—1992 гг. появились серийные камеры ТВЧ на матрицах ПЗС.

Однако пока еще продолжается выпуск некоторых хорошо себя зарекомендовавших моделей студийно-внестудийных трехтрубчатых камер на плембиконах и харпиконах, например НК-327 фирмы Ikegami, KCM-125 фирмы BTS, SK-H500/H50 фирмы Hitachi, а также трехтрубчатых камер ТВЧ на сатиконах и харпиконах, например KCH-1000 фирмы BTS, HDC-300 фирмы Sony, HL-1125 фирмы Ikegami и т. п. Кроме того, большой парк телевизионных камер на передающих трубках, в основном на плембиконах, до сих пор эксплуатируется на телецентрах. Для этих камер требуется производить передающие трубки для периодической замены выработавших свой ресурс ($\sim 1000 \div 2000$) плембиконов. С каждым годом таких трубок будет

требоваться все меньше и меньше (по мере вытеснения трехтрубчатых камер камерами на матрицах ПЗС). Это обстоятельство уже сейчас очень беспокоит основного разработчика и производителя плембиконов — фирму Philips, которая имеет обязательства перед телецентрами по их поставке, так как ей придется сокращать производство этих трубок и, следовательно, производственный персонал, а также повышать цену плембиконов, что сделает их еще менее конкурентоспособными с матрицами ПЗС.

В России пока еще серийно производится трехтрубчатая студийно-внестудийная камера КТ-178 и трехтрубчатая камера видеожурналистики КТ-190 (обе разработки 1985 г.). В 1992 г. закончена разработка камеры КТ-221 на матрицах ПЗС зарубежного производства.

Решительное вытеснение из телевизионных камер передающих трубок матрицами ПЗС обусловлено их многими неоспоримыми преимуществами перед трубками, в том числе:

- значительно меньшими геометрическими искажениями из-за фиксированной геометрии раstra матриц ПЗС;
- более высокой (на порядок) долговечностью (минимум 25 000 ч);
- отсутствием инерционности и прожигания светочувствительного слоя при пересветках;
- более высокой равномерностью разрешающей способности по полю изображения;
- более высокой разрешающей способностью по вертикали и горизонтали (глубины модуляции на отметке 400 твл);
- значительно более высокой динамической разрешающей способностью (за счет включения электронного обтюратора);

□ отсутствием влияния магнитных полей на точность совмещения растров и геометрические искажения;

□ значительно более высокой стойкостью к механическим воздействиям (механические удары) и акустическим помехам (нет микрофонного эффекта);

□ более высокими чувствительностью (в 2—4 раза выше по сравнению с плюмбиконами и сатиконами) и отношением сигнал/шум (примерно на 3 дБ);

□ меньшими значениями массы, габаритов, питающего напряжения и потребляемой мощности;

□ простотой, удобством эксплуатации (например, вообще не требуется производить совмещение растров), меньшими затратами на обслуживание и т. п.

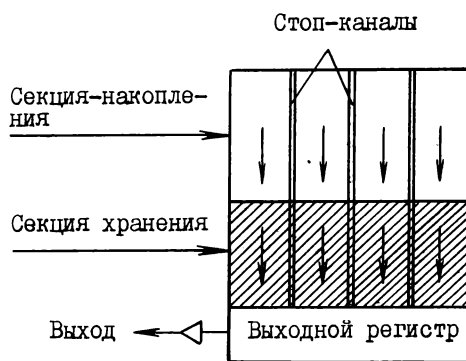
Таким образом, в значительной степени настоящее и особенно ближайшее будущее, несомненно, за камерами цветного телевидения на матрицах ПЗС во всех областях телевизионного вещания (видеожурналистика, студийное и внестудийное вещание, ТВЧ), а также в бытовом и прикладном телевидении.

Основные разновидности матриц ПЗС

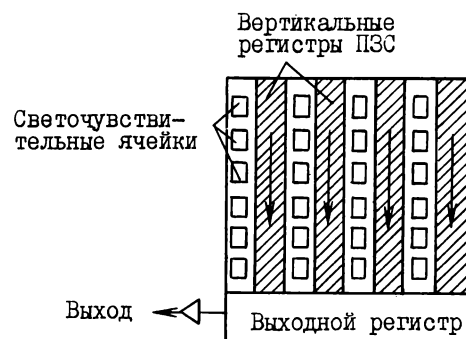
Матрицы ПЗС имеют три основные разновидности, а именно: с кадровым переносом зарядов (ПЗС КП), строчным (точнее, внутрискановым) переносом зарядов (ПЗС СП) и строчно-кадровым переносом зарядов (ПЗС СКП). За рубежом их сокращенно обозначают индексами FT, IT и FIT соответственно. Схематично все три разновидности матриц ПЗС изображены на рисунке и более подробно описаны в [1].

В матрицах ПЗС КП секция накопления и секция хранения зарядов на длительность поля, из которой заряды построчно переносятся в горизонтальный регистр во время обратного хода строчной развертки, разнесены в пространстве, что увеличивает площадь кристалла. Заряды из секции накопления переносятся в секцию хранения во время обратного хода полевой развертки, причем достаточно продолжительное время (порядка 1 мкс), что приводит к смазу изображения при наличии в поле зрения ярких участков. Поэтому в вещательном телевидении необходимо в камере применять механический обтюратор, чтобы перекрыть световой поток во время переноса зарядов из секции накопления в секцию хранения, тем самым устраняя возможность появления смаза. Это обстоятельство делает матрицы ПЗС КП малопригодными для бытового и прикладного телевидения. В вещательном телевидении матрицы ПЗС КП применяют в своих камерах фирма BTS.

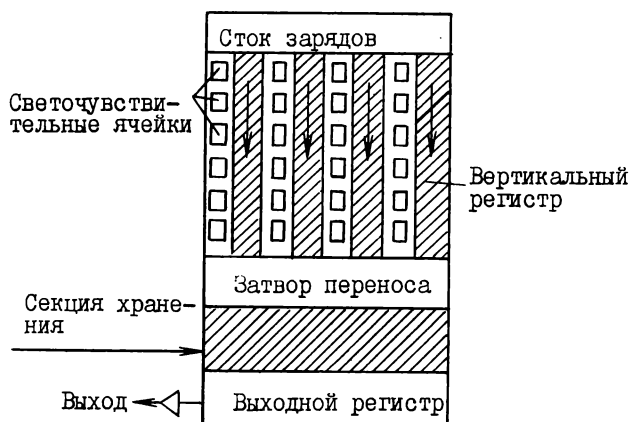
В матрицах ПЗС СП секция хранения зарядов расположена внутри секции накопления (столбцы светочувствительных элементов разделены столбцами вертикальных регистров сдвига ПЗС). Поэтому заряды из светочувствительных элементов переносятся в вертикальные регистры сдвига очень быстро, всего лишь за один акт одновременного переноса всех зарядов вдоль строки в рядом расположенные регистры. Матрицы ПЗС СП в совокупности со светокодирующими светофильтрами находят наибольшее применение в бытовых и прикладных камерах ЦТ, а также в вещательных камерах не самого высокого качества. Единственный недостаток таких камер с точки зрения вещательного телевидения заключается в наличии смаза (вертикальных белых полос, пересекающих яркие детали, например фары автомобиля, фонари и т. п.) изображения. Уровень этого смаза значительно меньше, чем в матрицах ПЗС КП, и составляет доли процента (смаз здесь возникает из-за подтекания паразитных зарядов от сильного источника света под вертикальные регистры ПЗС); но и такой уровень смаза часто недопустимо



а



б



в

Основные разновидности матриц приборов с зарядовой связью:

а) матрица ПЗС КП (с кадровым переносом зарядов); б) матрица ПЗС СП (с внутрискановым переносом зарядов); в) матрица ПЗС СКП (со строчно-кадровым переносом зарядов)

высок. Для устранения этого недостатка используют в наиболее высококачественных матрицах дополнительную секцию хранения зарядов на длительность поля, как и в матрицах ПЗС КП, тем самым образуется ПЗС СКП. В ней уровень смаза очень мал (тысячные доли процента) и практически незаметен.

Бытовые и прикладные камеры цветного телевидения

В бытовом телевидении, как правило, используются видеокамеры неразъемной конструкции, состоящие из собственно камеры и портативного кассетного видеоманитофона по формату VHS-C, Video-8 и т. п. Масса видеокамеры обычно не превышает килограмма. Соб-

ственно камера цветного телевидения здесь строится на одной матрице ПЗС СП с цветокодирующими мозаичными светофильтрами из дополнительных цветов (Ye — желтого, Cy — голубого, G — зеленого и Mg — пурпурного). Если вначале в бытовых камерах использовались матрицы ПЗС СП оптического формата 2/3" (например, матрица ICX-024AK с числом элементов 581×756 фирмы Sony), то в настоящее время основной формат 1/2" (ICX-027BK с числом элементов 582×500 и ICX-039AK с числом элементов 582×752), и уже появились матрицы формата 1/3" (ICX-045AK с числом элементов 582×500).

Предпринимаемые ранее попытки применять в бытовых одноматричных камерах матрицы ПЗС КП с цветокодирующими полосковыми светофильтрами не увенчались успехом. Примером может служить матрица NXA-1020 фирмы Philips, которая снята сейчас с производства, так как не выдержала конкуренции с матрицами ПЗС СП с мозаичными светофильтрами.

В прикладном телевидении применяются также матрицы ПЗС СП, как в одноматричных, так и в двух- и трехматричных камерах цветного телевидения. Такие

камеры весьма разнообразны в конструктивном исполнении. Бытовые и прикладные камеры используются в вещательном телевидении крайне редко, так как плохо сопрягаются с другими камерами по цветопередаче и имеют другие пониженные качественные параметры (отношение сигнал/шум, разрешающая способность, чувствительность, дефекты изображения и т. п.). Высоким требованиям телевизионного вещания отвечают лишь трехматричные камеры цветного телевидения, в основном на матрицах ПЗС СКП и ПЗС КП с механическим обтюратором.

Телевизионные камеры видеожурналистики и видеокамеры

Первоначально в видеожурналистике использовались трехматричные камеры, которые могли быть состыкованы в разъемный моноблочный комплект с портативным кассетным видеомагнитофоном, например по формату Betacam, или же использоваться отдельно от магнитофона с применением камерного адаптера. Более того, делались попытки использовать одну и ту же

Таблица 1. Трехматричные ТВ камеры для ВЖ и видеокамеры

Фирма	BTS	Sony	Sony	Ikegami	Thomson-CSF	Panasonic
Марка ТВ камеры	LDK-91	BVP-90	BVP-7/701	HL-55A	TTV-1647	AQ-20/20D
Марка видеокамеры	LDK-391	—	BVW-300/400	HL-V55	—	AJ-D310
Тип матрицы	ПЗС КП NXAIII	ПЗС СКП Hyper HAD-1000	ПЗС СП/СКП Hyper HAD	ПЗС СКП MW-3766/ Hyper HAD	ПЗС СП ICX-022	ПЗС СКП MW-3766
Число элементов в ПЗС	576×790	581×980	$582 \times 786/752$	582×754	582×786	582×754
Размер раstra, мм	$4,9 \times 6,0$	$6,6 \times 8,8$	$6,6 \times 8,8$	$6,6 \times 8,8$	$6,6 \times 8,8$	$6,6 \times 8,8$
Стандарт разложения	PAL	PAL	PAL	PAL	PAL/ SECAM	PAL
Разрешающая способность, твл	570 (700)	800	700	700	700	750
Отношение сигнал/шум, дБ	60	60	60	60	59	60
Номинальная освещенность на объекте при $\bar{\sigma} = 1:4$, лк	1000 $\bar{\sigma} = 1:2,8$	500	500	1000/500	1250	1000/500
Уровень смаза, дБ	Нет	—140	—86/—140	—120	—80	—120
Потребляемая мощность, Вт ТВ камеры видеокамеры	11	13	13/14	14	16,5	16
	21	—	21/22	24	—	40
Масса, кг ТВ камеры без объектива видеокамеры без объектива (полного комплекта)	2,35	3,1	3,4	3,1	3,5	3,5
	5	—	4,9/5 (7)	5 (6,9)	—	6,5 (8,5)
Точность совмещения растров, %	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Год разработки ТВ камеры видеокамеры	1989	1992	1991	1989/91	1989	1989/92
	1991	—	1992	1990/91	—	1992

камерную головку не только в видеожурналистике, но и как основу студийно-внестудийной камеры. Однако такая концепция не выдержала проверки временем и не прижилась на практике, так как к вещательным камерам различного назначения предъявляются различные требования как по качественным, так и, главным образом, по габаритно-весовым показателям и потребляемой энергии.

В видеожурналистике оптимальная масса видеокамеры (камера + кассетный видеоманитофон) при работе с плеча должна составлять около 7 кг (для получения устойчивого изображения в кадре). И в настоящее время ведущие зарубежные фирмы (Sony, Ikegami, BTS) уже успешно решили эту проблему, разработав моноблочные комплекты неразъемной конструкции типа BVW-300/400, LDK-391, HL-V55 (табл. 1).

Видеокамера LDK-391 фирмы BTS имеет следующие параметры: масса 5 кг (камера без объектива со встроенным видеоманитофоном по формату Betacam-SP); потребляемая мощность 21 Вт; применены матрицы ПЗС КП с оптическим форматом $1/2''$; глубина модуляции на отметке 5 МГц 55% без апертурной коррекции; отношение сигнал/шум 60 дБ в стандарте PAL; номинальная освещенность на объекте 2000 лк при $\theta = 1:4$ (эквивалентно $\theta = 1:5,6$ для формата $2/3''$); минимальная освещенность 15 лк при $\theta = 1:1,4$ и дополнительным максимальным усилением +18 дБ.

В видеокамере BVW-400 фирмы Sony используются новые матрицы ПЗС СКП с дополнительными микролинзами над каждым из 582×752 элементов, что позволило вдвое увеличить чувствительность по сравнению с другими моделями, тем самым сделав их в первое время практически неконкурентоспособными. Номинальная освещенность на объекте 2000 лк при $\theta = 1:8$; минимальная освещенность на объекте 7,5 лк; отношение сигнал/шум 60 дБ при номинальной освещенности; разрешающая способность камерной части 700 твл. Масса видеокамеры 5 кг, а полного комплекта, включая, кроме собственно камеры и видеоманитофона в формате Betacam-SP, еще и объектив, кассету и батарею, 7 кг. Потребляемая мощность 22 Вт.

В видеокамере HL-V55 фирмы Ikegami используется видеоманитофон Betacam-SP, а в последней модификации HL-V57, — видеоманитофон по цифровому формату D-3 (композитный способ записи на ленте шириной 12,7 мм).

В табл. 1 представлены также отдельные телевизионные камеры (BVP-7, BVP-701, BVP-90), которые могут быть состыкованы в моноблочный комплект с видеоманитофоном (примером могут служить комплекты BVW-507/5701/590 фирмы Sony) или же использоваться самостоятельно. Недостаток разъемной конструкции заключается в том, что масса такой разъемной видеокамеры в полном сборе составляет примерно 10 кг, т. е. тяжела для оператора, особенно при длительной работе с плеча. Поэтому и становятся все более привлекательными видеокамеры неразъемной конструкции, масса которых уже достигла оптимального значения 7 кг, а потребляемая мощность также уменьшилась и составляет 19—22 Вт (вместо 25—30 Вт), если используются аналоговые способы записи (при цифровом формате D-3 потребляемая мощность пока 40 Вт).

Тем самым увеличивается время съемки без перезарядки (замены) батарей. Применение камер на матрицах ПЗС СП (BVP-7, TTV-1647) в видеожурналистике весьма рискованно из-за возможности появления белых столбов (смаза) на изображении при локальных пересветках, что может привести к невозможности использования снятого материала на телецентре.

В настоящее время фирмы Ikegami и Panasonic в сво-

их новых портативных камерах HL-55A и AQ-20D стали также использовать матрицы ПЗС СКП с микролинзами, что позволило сравняться по чувствительности с камерами фирмы Sony.

В последнее время фирме Matsushita удалось разработать матрицы ПЗС СКП уменьшенного оптического формата ($1/2''$) с числом элементов 582×716 , что резко сократило стоимость таких матриц и трехматричной камеры WV-F350 на их основе, в том числе из-за более дешевого вариообъектива. Эта камера может быть состыкована с видеоманитофонами МП и Betacam-SP, хотя и предназначена в основном для прикладного применения, например для студий кабельного телевидения. В скором времени матрицы ПЗС СКП формата $1/2''$ найдут широкое применение и в высококачественных камерах видеожурналистики, и в соответствующих видеокамерах неразъемной конструкции.

Студийные и внестудийные камеры

Студийные и внестудийные камеры достаточно громоздки, в первую очередь за счет применения тяжелых вариообъективов большой кратности (например, 50:1), и по этой причине работают со штатива. В последнее время для внестудийного видеопроизводства используются все чаще камерные системы, состоящие из двух камерных головок: обычной стационарной (визимой) с тяжелым вариообъективом большой кратности и дополнительной (носимой) с легким вариообъективом средней кратности (например, 14:1). Обе камерные головки используют одинаковые матрицы ПЗС, хорошо сопряжены между собой по цветопередаче и работают на общий камерный канал.

Основные усилия разработчиков были направлены на создание студийных и внестудийных камер на матрицах ПЗС. Резко увеличив разрешающую способность матриц ПЗС (за счет повышения числа элементов), снизив уровень муаров за счет пространственных оптических фильтров низких частот и повысив чувствительность, в настоящее время ведущим фирмам удалось наладить серийное производство студийных и внестудийных камер на матрицах ПЗС. В табл. 2 представлены основные параметры камер: BVP-370, BVP-375, НК-355, SKF-700/300, LDK-9 и TTV-1542 [2, 6]. В паре с перечисленными стационарными камерами предусмотрена возможность совместной работы и соответствующих портативных камерных головок: BVP-701, BVP-90, НК-355P, SKF-3, LDK-91 и TTV-1547.

Конструкция студийно-внестудийных камер на матрицах ПЗС уже стабилизировалась. Однако продолжают совершенствоваться их чувствительные показатели за счет применения усовершенствованных матриц ПЗС. Так, например, чувствительность камер BVP-370 и BVP-375 фирмы Sony повышена вдвое за счет применения матриц ПЗС СКП с микролинзами и пониженным до -140 дБ уровнем смаза, который практически уже не проявляется на изображении. Номинальная освещенность на объекте 2000 лк здесь достигается при относительном отверстии объектива 1:8, а минимальная освещенность равна 7,5 лк. Для обеспечения конкурентоспособности матрицы ПЗС СКП с микролинзами были вынуждены применить с целью повышения чувствительности в студийных камерах НК-355/355P Ikegami и SK-F300 Hitachi (разработана взамен модели SK-F700). Применение микролинз в матрицах ПЗС КП малоэффективно. Поэтому фирма BTS путем совершенствования технологии изготовления матриц ПЗС КП типа FT-5HS добилась снижения собственных шумов матриц примерно на 40% и тем самым обеспечила возможность увеличения чувствительности своих ка-

Таблица 2. Основные параметры современных студийных/внестудийных трехматричных камер

Марка камеры, фирма	BVP-370 (375), Sony	HK-355, Ikegami	SKF-700 (SKF-300), Hitachi	LDK-9, BTS	TTV-1542, Thomson-CSF
Тип матрицы ПЗС	ПЗС СКП	ПЗС СКП	ПЗС СКП	ПЗС КП	ПЗС СП
Число элементов	582 × 752 (980)	575 × 754	575 × 754	576 × 790	581 × 786
Размер растра, мм	6,6 × 8,8	6,6 × 8,8	6,6 × 8,8	4,8 × 6,0	6,6 × 8,8
Разрешающая способность по горизонтали, твл	700 (800)	700	700	570 (700)	700
Точность совмещения растров, %	0,05	0,02	0,05	0,05	0,05
Отношение сигнал/шум, дБ	60	60	60	60	60
Номинальная освещенность на объекте при $\delta = 1:5,6$, лк	1000	2000 (1000)	2000 (1000)	2000 при $\delta = 1:4$	2000
Уровень смаза, дБ	— 140	— 120 (— 140)	— 130 (— 140)	Нет	— (80...90)
Потребляемая мощность камерной головки, Вт	350 (полный комплект)	130	70	80	—
Масса камерной головки, кг	20	25	30	21	—
Год разработки	1991 (1992)	1990 (1991)	1990 (1991)	1991	1990

мер LDK-9/910/91/391 (относительное отверстие объектива при номинальной освещенности предполагается снизить с 1:4 до 1:5,2).

Фирма Sony увеличила разрешающую способность в новых камерах BVP-375 и BVP-90 за счет применения матриц Nuper HAD-1000 с повышенным числом элементов (до 980 вместо 752 по горизонтали).

Высококочувствительные вещательные камеры

В последнее время предпринята попытка разработать и внедрить в телевизионное вещание новые высококочувствительные передающие трубки — так называемые харпиконы. В этих трубках к аморфному фотопроводящему слою, состоящему главным образом из селена, прикладывается значительно более высокое напряжение (как правило, 235 В), чем в обычных трубках (примерно 50 В). Тем самым достигается лавинный эффект с высоким усилением, т. е. используется принцип лавинно-пролетного фотодиода. В этом случае чувствительность харпикона примерно в 10 раз выше, чем у сатикона. Но во столько же раз возрастает темновой ток. Поэтому харпиконы приходится охлаждать с помощью микрохолодильников на основе эффекта Пельтье. Уже разработаны промышленные образцы харпиконов типа MS диаметром 18 мм как для обычных вещательных камер (H4418), так и для камер ТВЧ (H4318).

Фирма Hitachi разработала в 1990 г. систему камер на харпиконах, состоящую из большой студийной трехтрубчатой камеры SK-H500 и портативной камеры SK-H50. Чувствительность этих камер 200 лк при $\delta = 1:4$. Но срок службы харпиконов меньше, чем даже у обычных трубок, и на порядок меньше, чем у матриц ПЗС. Появление харпиконов как раз и заставило повышать чувствительность матриц ПЗС (за счет применения микролинз, использования в матрицах ПЗС дополнительного фоточувствительного слоя, как и у телеви-

зионных трубок, и т. п.). Это позволило сократить разрыв по чувствительности, но не преодолеть его. Поэтому для дальнейшего повышения чувствительности камер на матрицах ПЗС в них используются электронно-оптические преобразователи, сочлененные с обычными матрицами ПЗС. Примером могут служить камеры BVP-7000 фирмы Sony и HL-87M фирмы Ikegami. Номинальная освещенность здесь составляет 200 и 150 лк соответственно при относительном отверстии объектива 1:5,6, т. е. чувствительность больше, чем в камерах на харпиконах. Минимальная освещенность на объекте равна 1,5 и 0,02 лк соответственно. Однако электронно-оптические преобразователи приводят к снижению разрешающей способности камеры (до 370—380 твл) и точности совмещения растров (до 0,1; 0,3 и 0,5% в зонах I, II и III соответственно), а также отношения сигнал/шум (на 3 дБ). Поэтому, хотя качественные показатели камер на матрицах ПЗС с ЭОП и превышают качественные показатели более ранних высококочувствительных камер на передающих трубках [4] (секонах, проксиконах, суперкремниконах, сатиконах с ЭОП), их целесообразно применять не при всех условиях, а только в случае пониженной освещенности на объекте (при ночных и вечерних съемках). При номинальной освещенности качественные показатели обычных камер на матрицах ПЗС заметно выше.

Камеры телевидения высокой четкости

В самое последнее время несколько зарубежных фирм разработали различные варианты матриц ПЗС для камер телевидения высокой четкости. Параметры таких матриц представлены в табл. 3. На базе этих матриц разработаны или же разрабатываются трехматричные камеры ТВЧ, хотя в эксплуатации находятся пока еще в основном трехтрубчатые камеры ТВЧ [3].

В табл. 4 представлены основные параметры камер ТВЧ на матрицах ПЗС, в том числе параметры первой

Таблица 3. Матрицы ПЗС для камер ТВЧ

Фирма	Toshiba	NEC	Matsushita		Thomson-CSF	Sony	BTS
Тип матрицы	PSID-IL	IL	FIT	IL (окопного вида)	FT (TH 7882)	FIT (микро- линзы)	FT
Формат кадра	16:9	16:9	16:9	16:9	16:9	16:9	16:9
Число элементов	1036 × 1920	1035 × 1920	1035 × 1258	970 × 1920	1152 × 1260	1035 × 1920	1152 × 1920
Оптический формат, мм	7,8 × 14 (1")	7,8 × 14 (1")	7,8 × 14 (1")	5,4 × 9,6 (2/3")	7,8 × 14 (1")	7,8 × 14 (1")	7,8 × 14 (1")
Размер элемента, мкм	7,3 × 7,6	7,3 × 7,6	7,35 × 10,78	5,2 × 5	13,6 × 11	7,3 × 7,6	13,6 × 7,6
Квантовая эффективность, %	70	15	25	45 (апертура)	50/70	> 30	> 20
Динамический диапазон, дБ	72	66	72	80	56	72	74
Тактовая частота, МГц	74,25/2	74,25/2	48,6/2	74,25/2	47,25/2	74,25/2	72/2
Разрешающая способность, твл	1000	1000	700	1000	700	1000	1000
Инерционность, %	1,3	—	1	—	—	—	—
Смаз, %	0,001	—	0,001	—	Нужен ме- ханический обтюратор	0,001	—
Год разработки	1988	1988	1990	1990	1990	1991	1992

серийной камеры ТВЧ HSC-100 фирмы Toshiba на трех матрицах ПЗС с дополнительным светочувствительным слоем из аморфного кремния [5]. Номинальная освещенность на объекте 2000 лк при $\theta = 1:5,6$, т. е. чувствительность этой камеры заметно выше (в 1,5—2 раза), чем камер на сатиконах или плюмбиконах. Отношение сигнал/шум существенно выше (на 8—10 дБ).

Фирмы Sony и Panasonic также разработали камеры на матрицах ПЗС для ТВЧ [6, 7]. В трехматричной камере ТВЧ HDC-500 фирмы Sony используются матрицы ПЗС СКП с общим числом элементов около 2 млн, с дополнительными микролинзами, расположенными над светочувствительными элементами. Каждая такая микролинза собирает световой поток с соседних участков, расположенных над затененными (экранированными от света) вертикальными регистрами сдвига (см. рисунок б, г) и шинами разводки питания. В результате чувствительность резко возрастает. Номинальная освещенность на объекте 2000 лк, если относительное отверстие объектива 1:8, т. е. чувствительность вдвое выше, чем даже у камеры HSC-100 фирмы Toshiba.

В камере ТВЧ АК-НС1000 фирмы Panasonic используются матрицы ПЗС СКП с числом элементов 1,3 млн. Параметры разложения 1125 строк, 60 полей, 30 кадр/с. Разрешающая способность по горизонтали 700 твл, по вертикали 1000 твл, чувствительность 2000 лк при $\theta = 1:4$. Отношение сигнал/шум 50 дБ. Оптический формат изображения 1" (размер секции накопления $14 \times 7,9$ мм). В настоящее время фирма Panasonic в сотрудничестве с Японской вещательной корпорацией NHK разработала матрицу ПЗС СКП с тем же числом элементов (1,3 млн), но с меньшим оптическим форматом (2/3"). Применение новой матрицы

ПЗС позволит втрое уменьшить вес объектива ТВЧ и создать новую портативную камеру ТВЧ, разработку которой фирма Ikegami уже завершила (HDL-70).

Фирма BTS выпустила матрицу ПЗС с кадровым переносом зарядов с числом элементов 1152×1920 для камеры ТВЧ LDK-9000, о разработке которой было объявлено в 1992 г. [8, 9].

Выводы

1. В телевизионном вещании основные усилия разработчиков направлены на создание трехматричных телевизионных камер на основе матриц ПЗС. Такие камеры разработаны и выпускаются серийно как для видеожурналистики, так и для студийного/внестудийного телевизионного вещания, а в самое последнее время и для систем телевидения высокой четкости.

2. Вытеснение передающих телевизионных трубок из телевизионных камер матрицами ПЗС обусловлено лучшими качественными, массо-габаритными и энергетическими показателями, удобством эксплуатации, высокой надежностью и долговечностью, а также дополнительной выгодой для производителя из-за снижения расходов на гарантийный ремонт.

3. В трехматричных камерах матрицы ПЗС приклеиваются к призмному блоку с помощью вспомогательных стеклянных пластинок или призмочек. В процессе эксплуатации возможна разъюстировка оптико-механического блока или же его механическое повреждение при случайных ударах. Для реставрации оптико-механических блоков, в том числе и при выходе из строя матриц ПЗС, во ВНИИТР разработан специальный стенд, который может быть использован и для сборки новых оптико-механических блоков с приклей-

Таблица 4. Современные камеры ТВЧ

Марка камеры, фирма	AK-HC1000 Matsushita	HDC-500 Sony	HSC-100 Toshiba	LDK-9000 BTS	HDC-300 Sony	HDL-70 Ikegami
Тип преобразователя свет-сигнал Число элементов	Три матрицы ПЗС СКП 1035 × 1258 (1")	Три матрицы ПЗС СКП микролинзами 1035 × 1920 (1")	Три матрицы ПЗС СКП (PSID) 1036 × 1920 (1")	Три матрицы ПЗС КП 1152 × 1920 (1")	Три сатикона SS — (1")	Три матрицы ПЗС СКП 1035 × 1258 (2/3")
Стандарт разложения (число строк/частота кадров/чересстроч- ность)	1125/60/2:1	1125/60/2:1	1125/60/2:1	1125/60/2:1	1125/60/2:1	1125/60/2:1
Формат кадра	16:9	16:9	16:9	16:9	16:9	16:9
Номинальная освещенность при $\sigma = 1:4$, лк	2000	500	1000	—	1400	1000
Отношение сигнал/шум, дБ	50	54	52	—	44	50
Разрешающая способность по горизон- тали, твл	700	1000	1000	1000	1000	750
Инерционность — остаточный сигнал в третьем поле, %	Практически нет	Практически нет	1,3	Практически нет (с обтюратором)	1,8	Практически нет
Точность совмещения растров в зоне 1, %	—	0,025	—	—	0,025	—
Масса камерной головки (без объектива)	10	4,6 (6,5 с адаптером)	8	—	8,9	4,1 (5,6 с адаптером)
Потребляемая мощность камерной го- ловки, Вт	40	30	50	—	40	28,5
Год разработки	1991	1992	1990	1992	1988	1992

кой матриц ПЗС. Это позволит избежать закупки таких блоков за рубежом, наладить их собственное производство на основе отечественных или же зарубежных матриц ПЗС. В настоящее время стоимость зарубежного оптико-механического блока с приклеенными матрицами ПЗС составляет до 1/3 стоимости всей телевизионной камеры.

Н. К. МИЛЕНИН

Литература

1. Миленин Н. К. Матричные преобразователи свет-сигнал и цветные ТВ-камеры на их основе // Техника кино и телевидения. 1989. N 11. С. 64—69; N 12, С. 67—73.
2. Миленин Н. К. Телевизионные камеры // В кн. Телевидение: Обзор. информ. М.: ВНИИТР. 1989. С. 40—46. (Техника

телевизионного вещания. Вып. 1(14)).

3. Миленин Н. К. Телевизионные камеры // Там же. М.: ВНИИТР. 1990. С. 42—48. (Телевидение высокой четкости. Вып. 1(15)).

4. Курков И. Н., Миленин Н. К. Высокочувствительные преобразователи свет-сигнал и камеры ЦТ // Техника кино и телевидения. 1984. N 5. С. 59—67.

5. Ide Y. at al. A Three-CCD HDTV Color Camera // SMPTE Journal. 1990. N 7. P. 532—537.

6. Проспекты фирм Sony, BTS, Ikegami, Thomson-CSF, Panasonic, Hitachi, Toshiba, NEC.

7. Lewis R. at al. A Two million pixel FIT CCD camera for HDTV, IBC-92. Amsterdam, 1992. P. 479—487.

8. Treuwissen A., Peek H. at al. HDTV Image Sensor: the pixel structure, IBC—92. Amsterdam, 1992. P. 488—491.

9. Blankevoort J. at al. A High Performance full band HDTV camera applying the first 2.2 million pixel FT-CCD. IBC-92, Amsterdam, 1992. P. 492—497.

ВИДЕОТЕХНИКА

Компьютеры. Оргтехника. Видеоаппаратура: Справочник. М.: ИНТАС, 1992. 10 000 экз.

В справочник включены предприятия, в том числе МП и СП, кооперативы, торговые центры и организации Москвы, поставляющие вычислительную технику, программные средства, оргтехнику, периферийное оборудова-

ние, профессиональную и бытовую видеотехнику, расходные материалы и запчасти, а также занимающиеся производством фильмов и другой видеопродукции, сервисным обслуживанием, консультированием и т. п.

ЭКОНОМИКА

Охрименко Л. Л. **Режиссер — премьер-ассистент** (первый ассистент):

Новые книги

Учеб. пособие. М.: Всерос. ин-т переподготовки и повышения квалификации работников кинематографии; МП «Викинг», 1992. 25 руб. 1100 экз.

Систематизирован обширный материал о работе первого ассистента (по привычной терминологии — второго режиссера) игрового фильма. На конкретных примерах показана организация работы кино съемочной группы на всех этапах производства фильма.

Коротко о новом

Телевидение

NAV'92. Broadcast Hardware International. 1992. № 36, июнь. 11—25.

Несмотря на наметившуюся в 1991—1992 гг. тенденцию к экономическому спаду в США и странах Западной Европы, традиционная выставка NAV'92 (Лас-Вегас, США) была представительнее чем когда-либо. Число участников превысило 700, по сравнению с прошлым годом число представителей увеличилось на 52 тыс. (на 3%). Общая занимаемая площадь 5500 м², для аппаратуры и оборудования системы ТВЧ было отведено 1400 м².

Наибольший интерес вызвали дискуссии по поводу американской программы испытаний различных систем ТВЧ с целью выбора национального стандарта (предполагается, что выбранная система должна быть цифровой).

Незадолго до выставки Федеральная комиссия связи (ФКС) разработала стратегию организации службы перспективного ТВ, основанную на одно-временном (параллельном) вещании систем ТВЧ и NTSC. ФКС предполагает, что соответствующие системы могут быть полностью заменены к 2008 г., а на время 15-летнего переходного периода компаниям будет предоставлен 2-й канал для службы ТВЧ. По окончании этого срока компании должны будут отдать один канал для других целей, а потребители будут иметь возможность использовать приемники ТВЧ или декодеры для преобразования в сигналы NTSC. Испытания систем должны быть закончены к концу 1993 г. Однако не только оппоненты, но и сторонники программы ФКС выразили сомнение в реальности сроков перехода на вещание ТВЧ.

Эти сомнения вполне обоснованы, так как приемники ТВЧ могут появиться только через 20—30 лет: декодеры еще не разработаны, отсутствует определенность в отношении цены, а ФКС потребует время на преодоление сопротивления вещательных компаний при возвращении частотных каналов. Оппоненты высказывают мнение, что при одновременном вещании нельзя получить совокупность ощутимого нового качества изображения ТВЧ, многоканального цифрового звука и дешевого приемника. Кроме того, появившиеся недавно сообщения о создании систем с возможностью изменения форматов видеосигналов, обусловленные ускоренными темпами слияния телевизионной и вычислительной техники, вполне вероятно, создадут ситуацию, при которой рассматриваемые системы ТВЧ состарятся до момента их испытания. По мнению автора, не следует настаивать на цифровом стандарте передающей системы, пока не разработана соответствующая технология для приемников.

Один из основных противников под-хода ФКС консорциум ATRC (Sarnaff

Research, Philips Labs, Thomson CE, NBC, Compression) предложил ФКС рассмотреть свою новую цифровую систему AD-HDTV, основанную на стандарте чересстрочной развертки 1050/59, 94. Система может приспосабливаться к уровню развития техники и технологии. Основной отличительной особенностью является система цифрового уплотнения сигнала, разработанная MPEG (Motion Picture Experts Group). Предлагается осуществить двухступенчатое уплотнение частоты, при котором общая скорость передачи данных 24 Мбит/с делится на составляющие: 19,2 Мбит/с, передаваемую на несущей частоте 4,5 МГц малой мощности и содержащую основную информацию изображения ТВЧ, и 4,8 Мбит/с (данные о качественных характеристиках изображения и звуковые передаются на более узкой и мощной частоте). Разделение обеспечивает возможность одновременной передачи сигналов ТВЧ и NTSC в одном канале. Частота высокой мощности размещена ниже несущей частоты видеосигнала NTSC 4,5 МГц—над этим сигналом, но выше несущей частоты звуковых сигналов.

Аппаратура и оборудование ТВЧ

В настоящее время уже с полным основанием можно считать, что современные ТВ камеры на матрицах ПЗС вытесняют камеры на трубках и обеспечивают качество, сопоставимое с киноизображением. Постоянное совершенствование технологии позволило всего за 10 лет увеличить число чувствительных элементов формирования изображения в ПЗС датчиках от 250 тыс. до 2 млн.

Особого внимания заслуживает передающая камера на ПЗС Sony HDC-500, относящаяся к 3-му поколению ТВЧ камер, отличающаяся высокой чувствительностью, прочностью конструкции и малыми размерами. Кроме того, камера характеризуется низким уровнем шума, фактическим исключением задержки, ошибок рассовмещения, геометрических искажений. По сравнению с камерами на трубках HDC-500 она имеет меньшую массу и размеры на 30 и 40% соответственно. По чувствительности, уровню шума и динамическому диапазону превосходит самую совершенную 35-мм кинокамеру. Применяется однодюймовый датчик типа Huper-HAD FIT (FIT—с кадровым переносом с чередованием) с 2 млн элементов, чувствительность при 2000 лк—F8. В режиме полного видеосигнала минимальный световой поток 6 лм при усилении 18 дБ. Задержка практически незаметна, вертикальная размытость ниже —100 дБ. Значение модуляционной передаточной функции (ФПМ) на 800 твл составляет 40%; предельная разрешающая способность 1000 твл (для снижения влияния наложения растров используются 35,125-МГц фильтры). Отношение сигнал/шум 54 дБ (незавершенное)

в канале яркости. Призмная оптика обеспечивает оптимизацию спектральных характеристик, особенно для красного компонента. Для цветокоррекции предусмотрена возможность использования одной из четырех линейных матриц стандарта SMPTE 240M, МККР 409, с расширенной цветовой гаммой (разработка которой пока не закончена) и резервной—для специальных применений. Благодаря ряду усовершенствований потребляемая мощность была снижена на 3 Вт и составляет 30 Вт. Новая система электронного затвора обеспечивает работу при непрерывном и шестиступенчатом режимах в диапазоне скоростей от 100 до 2000 с⁻¹. Новый режим «баланс дневного света» повышает показатель сигнал/шум в синем канале, имеется возможность регулировки для увеличения разрешения по вертикали. Различные варианты конструкции HDC-500 позволяют использовать ее как студийную, вестудийную, для видеожурналистики и электронного кинематографа (на выставке представлен студийный вариант). Размеры камерной головки 177,8×177,8×165,1 мм, масса 4,5 кг; портативный вариант с 6-кратным вариообъективом и видискателем весит 11 кг.

По мнению компании NHK, в настоящее время назрела необходимость в создании легкой, простой в эксплуатации, использующей технологию СБИС и новые 17-мм датчики с 1,3 млн чувствительных элементов кинокамеры ТВЧ для работы с рук. 25-мм датчики, обеспечивающие разрешающую способность, необходимую для ТВЧ, не позволяют создавать компактные камеры. При условии сохранения 2 млн чувствительных элементов для снижения массы и размеров камеры необходимо уменьшить размеры последних, что не предоставляется возможным. Наиболее практичным является решение сохранить размеры, а число элементов сократить до 1,3 млн. Потеря разрешения компенсируется методом пространственного сдвига матриц, при котором в зеленом канале применены две матрицы, позволяющие за счет сдвига по горизонтали на половину шага элементов увеличить разрешающую способность. Для синего и красного каналов—одна матрица с возможностью разделения сигналов.

На NAV представлен опытный образец такой камеры NHK с 2/3" FIT-датчиком, с форматом изображения 9,6×7 мм, 1258×1035 элементами, динамическим диапазоном 70 дБ, разрешающей способностью 100 дБ и разрешающей способностью 700 твл. Высококачественная призмная оптика, цветные светофильтры обеспечивают спектральные характеристики, соответствующие SMPTE 240M. Предельная разрешающая способность 1100 твл, значение ФПМ 35% на 800 твл, чувствительность при 2000 лк—F4,5, отношение сигнал/шум 55 дБ, потребляемая мощность 40 Вт, масса 4,8 кг, размеры со-

ответствуют размерам камер для видеожурналистики.

Несмотря на отсутствие в настоящее время необходимости в средствах отображения на большие плоские экраны для изображений ТВЧ, на выставке были представлены видеопроекторы, обеспечивающие качество изображения, адекватное ТВЧ, и имеющие цены, сопоставимые со стоимостью ТВЧ приемников. Hitachi представила проекторы с повышенной яркостью, фирма Thomson — фронт-проекторную систему ТВЧ с новым 23-см кинескопом TH 8467 для воспроизведения на экранах с диагональю от 4,3 м. Кинескоп содержит усовершенствованные дисперсные катоды, новые люминофоры, обеспечивается более совершенная фокусировка. Фирма Gretag разработала линейку 52 Series цифровых светоклапанных видеопроекторов с портативной системой дистанционного управления. Мультистандартный вариант 52HD предназначен для стандартов 525/60, 625/50, 1125/60, 12150/50. Фирма заявляет, что обеспечивается световой поток на однородном белом поле в 8000 лм, что эквивалентно 50 000 лм на пиках белого (проектор конкурирующей фирмы General Electric — 25 000 лм). Контраст в 52HD повышен до 300:1, переклечение стандартов и различных источников сигналов, включая ЭВМ, осуществляется менее чем за 1 с. Panasonic представила две усовершенствованные видеопроекционные системы для ТВЧ и ТПЧ PT-B10100U/F для экранов с диагональю 2,0—3,0 м и 2010 для экранов с диагональю 3,8—5,6 м, в которых обеспечивается стабилизация высокого напряжения. Разрешающая способность при преобразовании сигналов RGB — 1000 твл, полных видеосигналов — 800 твл, световой поток (на пиках белого) — 700 лм. Для устранения светорассеяния, снижающего яркость, на стыках элементов оптической системы применен кремниевый гель, одновременно отводящий тепло. Используется 6-элементный гибридный (пластмассовые и стеклянные компоненты) объектив с системой двойной фокусировки, обеспечивающей резкость по всему экрану и на краях изображения. Предусмотрена цифровая система регулировки сходимости лучей. Цифровой преобразователь стандартов обеспечивает возможность работы в стандартах ТВЧ, ТПЧ, PAL, SECAM, NTSC.

Цифровой видеоманитон (BM) Hitachi, модель HV-1200, совместим со стандартом SMPTE 1125/60, имеет 8-канальную ИКМ систему звука, продолжительность записи 96 мин, отношение сигнал/шум 56 дБ. Высококачественные многослойные аморфные головки обеспечивают скорость передачи данных при записи-воспроизведении 1,188 Мбит/с. Для работы в режиме монтажа имеется дистанционное управление. Система воздушных направляющих снижает трение и износ ленты при воспроизведении с регулируемой скоростью. Применяется автотрекинг при монтаже с замедленной скоростью, имеется система самодиагностики, два электролюминесцентных дисплея.

Английская компания Snell & Wilcox, специализирующаяся в области ТВ преобразователей, представила около 15 новых изделий, среди которых понижающий преобразователь ТВЧ, модель HD 2021, являющийся первым промышленным изделием, обеспечивающим качество, необходимое для вещания. Осуществляется преобразование сигналов 1125/60 и 1250/50 в сигналы систем 625/50 или 525/60. Адаптация к движению обеспечивается методом линейной интерполяции или посредством системы фазовой корреляции движения. Представлен уже известный понижающий преобразователь HD 2010, разработанный совместно с BBC. Благодаря цифровой обработке сигналов, оптимальным методам фильтрации, снижению мельканий посредством метода (запатентован) интерполяции 3 поля, 6 строк (апертура 3 поля), HD 2010 может обеспечить на выходе изображение с разложением на 525 или 625 строк, превосходящее по качеству исходное ТВЧ изображение.

Grass Valley Group (GVG), имеющая устойчивую тенденцию к разработкам многоформатного оборудования, предлагает стандартизировать частоту дискретизации 18 МГц как обеспечивающую идентичную разрешающую способность для форматов 4:3 и 16:9. Предложение сделано исходя из того, что пока единственным общепринятым параметром перспективных систем ТВ является формат 16:9, вопрос о ТВ приемниках остается открытым, но уже существует потребность в широкоэкранных средствах изображения традиционных или улучшенных стандартов (например, PAL Plus). Наиболее вероятно, что широкоэкранные изображения будут создаваться в компонентной форме, что позволит использовать существующее оборудование стандарта МККР 601. По мнению GVG, частота дискретизации 18 МГц и скорость передачи данных 300 Мбит/с довольно просто могут быть реализованы в новом оборудовании, но не будут поддерживаться службами с оборудованием МККР 601. GVG заявляет, что никаких значительных расходов для создания оборудования обеих частот (13,5 и 18 МГц) не потребуется. GVG совместно с компанией Tektronix разработала комплект кристаллов для четырех частот дискретизации, который предполагается включить во все новые изделия. Новый видеораспределительный коммутатор фирмы SMS-7000 содержит упомянутый комплект кристаллов. Матрица с последовательным цифровым соединением обеспечивает передачу данных со скоростями 143, 177, 270 и 360 Мбит/с и совместима со всеми существующими стандартами и предлагаемыми для улучшенных ТВ систем 16:9. SMS-700 способен работать с цифровым или аналоговым входом, а также со смешанным. Используются стандартные кабельные выравниватели (эквалайзеры) и повторная синхронизация. Выпускаются коммутаторы следующих размеров: 32 × 32, 64 × 64 и 128 × 128 см.

Аппаратура и оборудование цифровых компонентных форматов

В процессе обсуждения на NAV вопроса о том, какой же из цифровых компонентных форматов станет основным, сложилось мнение, что каждый формат может реализовать свои достоинства на определенной стадии производственного цикла. Например, для незначительных применений явное преимущество за 19-мм форматом.

Фирма Ampex разработала производственный комплекс для компоновки программ 19-мм цифрового компонентного формата DCT (отличается от D-1 более эффективным способом записи, обеспечивающим повышение качества при замедленном воспроизведении). BM DCT-700d допускает 60-кратное превышение номинальной скорости менее чем за 1 с, перемотка 30-мин кассеты осуществляется за 30 с. Лентопротяжный механизм разработан на базе аппаратов D-2, уменьшен по размерам, массе, потребляемой мощности. Применяется автотрекинг в диапазоне от 1 до +3 скоростей нормального воспроизведения, система поиска по меткам. Имеются кадровая память, четыре стандартных звуковых канала с цифровой обработкой с аналоговым и цифровым интерфейсами, последовательный цифровой интерфейс для комбинированных видеосигналов, содержащих звук; предусмотрен автоматический электронный монтаж. Наибольшая из трех кассет позволяет осуществлять запись продолжительностью свыше 3 ч, т. е. впервые стало возможным записать полнометражный художественный фильм на одну кассету. DCT-700 — мощный цифровой видеомикшер с устройством кадровой памяти (4:2:2:4) — предназначен для управления восемью источниками видеосигналов и двумя каналами цифрового звука одновременно. Контроллер монтажа DCT-700e может управлять в последовательном режиме до 13 лентопротяжными механизмами, одновременно — семью, кроме того, видео- и звуковыми микшерами. Обработку изображения осуществляет процессор DCT-500a. Заканчивают линейку аналого-цифровой и цифроаналоговый преобразователи 700A/D и D/A, объединенные в один блок и позволяющие осуществлять до восьми последовательных или параллельных преобразований, и 710 — компонентный распределительный усилитель.

Panasonic было представлено свыше 52 изделий формата D3. На стендах среди которых новая видеокамера AJ-D310.

17-мм цифровая студийно-внестудийная камера Panasonic AQ 225 содержит ПЗС FIT датчик с 400 тыс. элементами изображения, цветоделительный блок с 0J:1,4. Обеспечиваются разрешающая способность 750 твл, чувствительность при 2000 лк, $\delta = 1:8$. В AQ 225 впервые реализована частота синхронизации $4f_{sc}$, которая кодируется в основной части аппарата, используя цифровые сигналы яркости и цветности от выносной камерной головки. Широкополосный волоконно-оптический кабель позволяет удалить камерную головку на 2400 м и на 20 км

при наличии источника местного питания.

Цифровое записывающее дисковое устройство GVG DDR-4400 по сравнению с существующими отличается увеличением времени записи, качеством изображения (квантование 10 бит). Одноканальная система может обеспечить запись продолжительностью до 7 мин 10-битового компонентного полного видеосигнала без уплотнения. Применение оперативной памяти позволяет увеличить время до 20 мин. Устройство DDR-4400 многоформатно, способно записать компонентные и композитные цифровые видеосигналы; предусмотрен интерфейс для записи изображений компьютерной графики.

Новый цифровой цветокорректор da Vinci Systems 8:8:8 Renaissance (разработка длилась 2 года) может работать с любым оборудованием стандарта МККР 601, является первой в мире системой цветокоррекции, использующей сверхдискретизацию для расширения возможностей обработки. Имеет матрицу 4:2:2 и входы/выходы 8:8:8. Обычные конструкции 4:4:4 вызывают проблемы наложения растров, если не ограничиваются диапазон регулировок и ширина полосы частот корректируемого сигнала. Используемая в них 10- или 12-битовая обработка может вызывать шум. В Renaissance 8:8:8 внедрена обработка с 16-битовым кодированием и частотой 13,5 МГц, снимающая эти ограничения и обеспечивающая цифровое качество при сохранении полноты разрешающей способности аналоговой обработки. Это также единственная система цветокоррекции, которая может работать с изображением формата 16:9.

Аппаратура аналоговых компонентных форматов

Отмечается еще довольно широкое распространение формата МП. Портативный BM Panasonic, модель AU-55H формата МП, предназначенный для рынка США, способен записать изображение расширенного формата 16:9 (NTSC). Для раздельной подачи сигналов У/С имеется разъем S-video, для компонентных сигналов — разъем BNC, возможно дистанционное управление. Предусмотрены компенсатор выпадений сигнала, система цветовой синхронизации при воспроизведении сигнала по четырем полям, встроенный генератор/считыватель временного кода SMPTE. Высококачественный видеоплеер AU-63H, предназначенный для монтажных комплексов, имеет систему автотрекинга, цифровой режим, стоп-кадр, цветовую синхронизацию, позволяет вести ускоренный поиск со скоростью 32 V_{ном}. Для соединения с цифровым окружением формата D-3 имеется параллельный цифровой (4:2:2) выход. Монтажный BM AU66-H снабжен функцией создания изображения в изображении. Режим воспроизведения стоп-кадра цифровой, применено динамическое управление движением ленты с регулируемой памятью, обеспечивающее возможность монтажа при замедленной скорости движе-

ния ленты. Имеется пульт монтажа, компенсатор выпадений сигнала, встроенный переключатель для режима видеомониторинга.

Отмечая 10-летие формата Betacam, фирма Sony представила 29 изделий формата Betacam SP. Среди них новый видеоплеер BVW-D265SP с возможностью непосредственной состыковки с композитными цифровыми системами. При динамическом трекинге он обеспечивает последовательный композитный цифровой выход (частота 4f_{sc}) для воспроизведения видео- и звуковых сигналов в композитном формате D-2. Последовательный цифровой сигнал содержит 4 канала приформированных звуковых данных. Непосредственное согласование с композитными цифровыми системами удобно при монтаже, так как сокращается число устройств, необходимых для перехода от компонентного исходного сигнала к компоновке в композитном формате. Композитный и компонентный выходы — в одних и тех же каналах.

Предназначенная для видеожурналистики камера высшего класса Sony разработана на основе камеры BVP-90, содержит ПЗС датчик типа Hyper NAD с 520 тыс. элементов изображения. Чувствительность 2000 лк при $\phi = 1:8$, отношение сигнал/шум 62 дБ, снижен уровень темнового тока, разрешающая способность составляет 800 твл. Имеется система повышения разрешения по вертикали — система Clear Scan, обеспечивающая съемку с ТВ экранов без заметности раstra. Линии раstra исключаются путем точного согласования скорости обтюратора со скоростью развертки снимаемых изображений. Регулируемое усиление тока сигналов трехступенчатое — от -3 до 30 дБ при автоматической установке RGB, уровня белого и черного, гамме. Предусмотрена возможность введения в поле зрения видеоискателя метки «штриховка» (zebra), появляющейся при уровне освещенности порядка 70—80 единиц IRE и помогающая сохранить соответствующую экспозицию в любых условиях. Обеспечивается цифровая 10-битовая система автоматической регулировки диафрагмы и опорного уровня. Возможно непосредственное соединение с BM формата Betacam, триаксальный кабель обеспечивает передачу широкополосных компонентных видеосигналов (Y, R-Y, B-Y) на расстояние 3 км.

Н. Т.

Видеотехника

Производство и рынок бытовых видеокамер в Японии. Japan Camera Trade News, 1992. 43, № 8. 15—16.

В 1992 г. отмечается значительное снижение производства видеокамер. По сравнению с прошлым годом за первые 3 мес объем производства снизился на 18% и составил 2 млн изделий (в 1991 г. — 2,5 млн). В стоимостном выражении снижение — на 27%. Ежемесячный объем производства — менее 700 тыс. изделий, в конце 1991 г. — свыше 1 млн. Снижение производства объ-

ясняется сокращением (особенно в США) в последнем квартале 1991 г. объема продаж, обусловившим увеличение числа камер на складах производителей. Предполагается, что низкий уровень производства и продаж в ближайшее время сохранится.

Лидирующее положение на внутреннем рынке видеокамер сохраняет Sony. Ее доля составляет 43% (на 3% больше, чем в 1991 г.), доля Matsushita (Panasonic) 32% (на 4% больше, чем в 1991 г.), за ними следуют JVC, Hitachi и Canon.

На внутреннем рынке кассетных видеомагнитофонов лидирует Matsushita — 25%, доля каждой из следующих за ней — Toshiba, JVC, Mitsubishi и Sharp — 12—13%.

Отмечено снижение цен на ПЗС датчики, объясняемое превышением в настоящее время уровня производства над спросом. Цена 8-мм датчика с 250 тыс. элементов изображения 20—21 долл. (в 1991 г. — 25 долл.).

Для активизации рынка JVC начала прокат видеокамер за чрезвычайно низкую плату 23 долл. в неделю (существующая плата — 140—150 долл.). Это рискованное предприятие может дать новое направление деятельности службам видеопроката, получающим в настоящее время от проката видеокассет незначительную прибыль, так как сверхконкуренция вызвала снижение стоимости проката.

Для стимуляции продаж 8-мм видеокамер Sony и Toshiba намерены провести совместную рекламную кампанию, которая может оказаться эффективнее независимой рекламы. Сообщается, что такого рода действия совершенно необычны в Японии.

Н. Т.

Новые 8-мм видеокамеры Японии. Japan Camera Trade News. 1992. 43, № 8. 15—16.

Hitachi выпустила на внутренний рынок миниатюрную камеру широкополосного стандарта Hi8, модель VM-439, являющуюся в настоящее время самой легкой в мире (масса 580 г). Уменьшение размеров и массы обеспечено применением нового компактного привода лентопотяжного механизма и диска видеоголовки уменьшенного диаметра. Камера имеет 8,5-мм датчик изображения на ПЗС матрице с 470 тыс. элементов изображения, танталовые аморфные головки, цветной электронный видеоискатель с ЖК дисплеем, содержащим 100 тыс. элементов изображения. VM-439 снабжена цифровыми стабилизатором записываемого изображения, вариобъективом, банком титров, фильтром. Предполагаемый ежемесячный выпуск 20 тыс., цена 1500 долл.

Камера Yashica, модель KX-95, предназначенная для рынков стран Северной Америки и Европы, содержит 8,5-мм ПЗС датчик с 270 тыс. элементов изображения, 10-кратный вариобъектив. Обеспечиваются автоматическая фокусировка, три режима программируемой автоматической регулировки экспозиции, плавный ввод и вывод изображения и звука, цифровая запись с видеоэффектами (окрашивание, моза-

ика). Возможно ручное управление фокусировкой и экспозицией. Масса KX-95 650 г (без батареи).

Камера Sony Handycam CCD-TR505K благодаря новому устройству Handycam Station AC-HS30, выполненному в виде отдельного блока, имеет возможность подключения к телевизору и зарядки батареи. Используется 8,5-мм ПЗС датчик с 410 тыс. элементов изображения, 10-кратный варио-объектив, обеспечивается запись стереофонического звукового сопровождения. При установке камеры на AC-HS30 возможен быстрый просмотр записей на экране телевизора. Зарядка батарей производится при выключенной камере. Масса камеры 660 г, AC-HS30—630 г, общая цена 1369 долл.

JVC разработала четыре дополнительных устройства для видеокамер. CU-V60—панорамирующее устройство с дистанционным управлением, устанавливается на штатив, позволяет изменять направление панорамирования. Предусмотрены три режима: вертикальное, горизонтальное и диагональное панорамирование. Угол панорамирования по вертикали $\pm 18^\circ$, по горизонтали $\pm 90^\circ$. Цена 192 долл. Адаптер AA-10 позволяет осуществить перезарядку батарей. Включается в сеть 100—240 В. Цена 77 долл. Батарея BN-V60 имеет возможность перезарядки и снабжена индикатором состояния. Цена 115 долл. Никель-водородная батарея BN-V50 отличается вдвое большей емкостью, чем стандартная. 2800 мАч. Цена 92 долл.

Н. Т.

Фирма Grundig открыта для кооперации. Проспекты фирмы.

Фирму Grundig не слишком волнует спад потребления на рынке бытовой электроники, и она рассчитывает на сбыт товаров в течение 1992 г. на уровне начала года. Таков прогноз фирмы, сообщенный журналистам на пресс-конференции. Повышение доходов представляет, как всегда, трудную задачу.

Благодаря новой стратегии и постоянному контролю за ценами она хочет не только сохранить свою сферу влияния на рынке, но также и расширить ее. Ключом к этому являются внедрение новых технологий и выпуск изделий, оказывающих минимальное влияние на окружающую среду. При этом изделия, естественно, должны иметь привлекательный дизайн и обеспечивать удобство пользования. Чтобы оптимально использовать шансы на внутреннем «европейском» рынке, необходимо объединение фирм-изготовителей. Grundig предлагает стратегию кооперации в технологическом и экономическом плане при сохранении свободы и торговой марки. Так, в области видеотехники и радиотелефонов имеются соглашения о совместных разработках и производстве с фирмой Philips.

Расширение восточноевропейского рынка проявилось прежде всего в том, что в Венгрии и Чехо-Словакии возникли компании по сбыту изделий фирмы Grundig. Новые разработки в области информационных систем доку-

ментальной регистрации данных открывают дополнительные возможности. В области промышленной электроники также имеются новые концепции. Это прежде всего автомобильная радиосвязь и измерительная техника для ремонта автомобилей. Фирма Grundig стала одним из соучредителей основанной недавно компании Telefunk-Mobildienste GmbH, которая занимается сбытом автомобильных радиотелефонов и телекарт для цифровой D-сети. «Только ориентируясь на наступательную, агрессивную стратегию и опираясь на техническую компетенцию при подготовке к выпуску новой продукции, мы можем гарантировать себе будущее»,— заявил представитель фирмы.—«Если мы, как предприятие, будем заботиться о том, что является наиболее важным для наших клиентов, мы будем иметь успех».

Однако сложное положение на рынке не могло не сказаться на экономическом положении фирмы. Перевод сотрудников на неполный рабочий день оказался недостаточным. Следующим шагом стало закрытие завода по производству телевизоров в Барселоне; еще один завод переводится на односменную работу. Кроме того, все структуры предприятия в стране и за рубежом проверяются с целью выявления тех из них, где затраты неоправданно велики, и последующего их снижения. В целом сокращение рабочих мест в текущем и следующем финансовом году может достичь 3000, однако руководство фирмы стремится предотвратить увольнения, разрабатывает методы социальной защиты служащих. Одновременно создается крепкий, эффективно работающий коллектив.

О. Н.

Звукотехника

Grundig — ведущий производитель автомобильных RDS-приемников. Информация фирмы.

Radio Data System (RDS), значительно расширяющая возможности автомо-

бильного приемника, получает все большее распространение. Помимо буквенно-цифровой индикации названия передатчика (например, Bayern 3) RDS позволяет при прослушивании обычной УКВ-программы получать актуальную дорожную информацию (приемник автоматически переключается на специальную RDS-станцию, передающую краткую информацию о положении на дорогах). Функция самообучения позволяет при обзорном поиске автоматически запоминать до пяти частот RDS-станций. Эти станции можно затем последовательно вызывать.

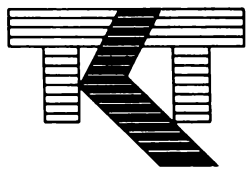
С начала 1989 г. количество автомобильных радиоприемников, оснащенных системой RDS, увеличилось в Германии в пять раз, и среди предлагаемых на рынке моделей на долю RDS-приемников в настоящее время приходится 10%. Цены на них постоянно снижаются, что благоприятно сказывается на спросе. Если вначале RDS-приемники стоили значительно больше 1000DM, то теперь новая модель фирмы Grundig 1903 RDS продается менее чем за 400 марок, и это стереомагнитола с УКВ диапазоном, двойной системой защиты (съемным пультом управления и электронным цифровым кодом) и синтезатором частот.

4871 RDS — наиболее совершенный радиоприемник в комбинации с проигрывателем кассет и системой управления, дополнительно подключаемым внешним проигрывателем с автоматической сменой компакт-дисков. Он содержит приемную часть с четырьмя диапазонами, включая коротковолновый, RDS память на 36 станций, УНЧ мощностью 4 × 20 Вт, воспроизводящий магнитофон с авторевверсом и системами шумоподавления Dolby B и C и имеет совершенно новый дизайн, в основу которого положено достижение максимума удобств для пользователя. Для защиты от кражи, как и в других моделях фирмы последних лет, используется съемный пульт управления и индивидуальный электронный цифровой код. Стоимость 4871 RDS — около 1000DM.

О. Н.



Радиоприемник 4871 RDS



Направления усовершенствования конструкции кинопроекторов

Н. Д. БЕРНШТЕЙН (США)

В последние два-три десятилетия развитие кинопроекторов происходило преимущественно посредством усовершенствования источников света и относящихся к ним электропитающих устройств, оптических систем, звуковоспроизводящей аппаратуры и систем автоматики. Основные части кинопроектора — проекционная и звуковая, а также лентопротяжный механизм (ЛПМ) и приводной механизм — не претерпели существенных изменений. Вместе с тем современные достижения науки и техники, особенно в областях электроники, компьютерной техники и электродвигателей привода, позволяют радикально усовершенствовать конструкцию кинопроектора для достижения следующих целей:

- повышение энергетической эффективности, т. е. уменьшение потребления электроэнергии для получения определенного светового потока на экране или увеличение светового потока при определенном потреблении энергии;
- снижение износа фильмокопий как по поверхности, так и по кромкам перфораций;
- повышение качества проекции киноизображения и воспроизведения звука;
- автоматизация процесса кинопоказа;
- упрощение обслуживания, эксплуатации и ремонта оборудования, а также повышение надежности его работы;
- унификация кинопроекторов различного назначения и снижение стоимости производства и эксплуатации кинопроекторов.

Энергетическая эффективность современных кинопроекторов довольно низкая: только небольшая часть, примерно 5—10% светового потока, излучаемого источником света, используется эффективно. В последние годы были уменьшены световые потери за счет применения интерференционных отражателей с большими углами охвата и просветленной кинопроекционной оптики. Однако потери света на обтюрацию, которые составляют около 50%, не изменились. Более того, потерянная энергия производит тепло и требуется дополнительная энергия для охлаждения фильмокопии и частей кинопроектора. Радикально снизить потребление электроэнергии можно посредством использования импульсных источников света, так как при перерывах проекции лампа не горит и фильмокопия и кинопроектор нагреваются меньше. Энергетическая эффективность может

также быть повышена при применении обычных источников света непрерывного горения за счет использования механизмов с быстрым протягиванием киноленты, усовершенствованных обтюраторов и светосильной кинопроекционной оптики.

Износ фильмокопий в современных кинопроекторах довольно высок; фильмокопии повреждаются как по поверхности, так и по кромкам перфораций при многократном прохождении через кинопроектор, что сокращает их срок службы, а также ухудшает качество изображения и звуковоспроизведения. Износ по поверхности порождает шум в изображении и в звуке. Износ перфораций приводит к неустойчивости изображения, потерям метража фильма, а иногда к нежелательным перерывам кинопоказа. Износ по поверхности возникает преимущественно при размотке и намотке фильмокопий и при перемотках. Он является результатом натяжения киноленты и взаимного скольжения и трения между витками в рулоне. Износ перфораций возникает на зубчатых барабанах и в механизмах прерывистого движения. Кроме эксплуатационного износа, имеются случаи аварийного повреждения перфораций вследствие неправильной зарядки фильмокопии, схода ее с зубчатых барабанов, намотки вокруг барабана и вследствие других причин. Износ фильмокопии можно радикально сократить за счет уменьшения числа зубчатых барабанов и устранения натяжения киноленты и взаимного скольжения и трения между витками в рулоне при размотке и намотке.

Качество изображения и звука в современных кинопроекторах нуждается в улучшении. Повреждения поверхности фильмокопии, царапины и потертости вызывают шум в изображении и в звуке. Повреждения и разрывы перфораций приводят к неустойчивости изображения. Выпучивание и нестабильное положение фильмокопии в кинопроекционном окне, вызываемые ее нагревом, ухудшают резкость изображения. Неравномерность скорости движения фильмокопии при звуковоспроизведении и недостатки звукочитающих систем снижают качество звука. Несовершенства систем переходов с поста на пост приводят к заметным перерывам в кинопроекции и потерям изображения и звука. Качество изображения и звука может быть улучшено за счет уменьшения износа как поверхности, так и перфораций кино-

ленты. Кроме того, можно повысить вертикальную и горизонтальную устойчивость изображения усовершенствованием фильмового канала и механизма прерывистого движения. Качество воспроизведения звука улучшают повышением равномерности движения фильмокопии благодаря устранению зубчатых барабанов и усовершенствованием звукочитающих систем. Процесс перехода с поста на пост улучшают усовершенствованием автоматизации процесса кинопоказа.

Степень автоматизации процесса кинопоказа не соответствует современному уровню. Разработка и широкое внедрение источников света длительного горения, ксеноновых ламп создают хорошие возможности для автоматизации процесса кинопоказа, преимущественно за счет применения фильмокопий в больших рулонах. Однако существующие кинопроекторы недостаточно хорошо приспособлены для автоматизации и использования больших рулонов. Кроме того, процесс перехода с поста на пост не обеспечивает достаточной точности без потерь и заметного ухудшения изображения и/или звука. Автоматизацию процесса кинопоказа можно усовершенствовать модернизацией устройств для размотки и намотки фильмокопий, транспортирующих механизмов и систем управления работой кинопроектора.

Обслуживание, эксплуатация и ремонт применяемых кинопроекторов довольно сложны и дорогостоящи. Обслуживающий персонал должен обладать высокой квалификацией; зарядка фильмокопии относительно сложна и очень критична для работы кинопроектора; неправильная зарядка приводит к повреждению киноленты, обрывам и другим неполадкам. Механизмы существующих кинопроекторов сложны и содержат много движущихся частей: шестерен, цепей, зубчатых барабанов, роликов и т. п.; они требуют обслуживания, регулировок, смазки и т. д. Ремонт оборудования связан с большими трудовыми затратами, большим числом запасных частей и иногда занимает много времени. Надежность работы оборудования довольно низка. Обслуживание, эксплуатацию и ремонт кинопроекторов можно упростить и облегчить за счет применения ЛПМ без зубчатых барабанов и прижимных роликов и с простой автоматически самокорректирующейся зарядкой, использования простых приводных механизмов с минимальным числом шестерен и минимальной смазкой и использования быстроменяемых предварительно отрегулированных унифицированных модулей.

Уровень унификации кинопроекторов различного назначения ничтожен. В производстве имеются многие различные типы кинопроекторов для работы в разных условиях и с различной нагрузкой: в больших средних и малых кинотеатрах, просмотровых залах, в образовательных целях и т. п. Однако кинопроекторы содержат очень мало унифицированных узлов и частей, что создает препятствия к автоматизации производства и приводит к повышению его стоимости, а также вызывает трудности в снабжении запасными частями. Высокую степень унификации кинопроекторов раз-

личного назначения можно обеспечить применением модульного принципа построения кинопроекторов из унифицированных узлов и блоков, что делает экономичным автоматизацию производства и снижает стоимость, а также облегчает эксплуатацию и обслуживание оборудования.

В статье «Новый подход к разработке киноаппаратуры» («ТКТ». 1992. № 3) предложен принцип, заключающийся в создании саморегулирующихся систем, которые автоматически обеспечивают работу оборудования. Рассмотрены его приложения к решению двух широко встречающихся задач: обеспечение и поддержание петель киноленты в ЛПМ и размотка и намотка киноленты. Показано, как образование и поддержание петель киноленты, а также операции по размотке и намотке киноленты можно осуществить за счет использования устройств для измерения петель киноленты, датчиков петли, которые непрерывно проверяют наличие и размеры петель и управляют электродвигателями, подающими киноленту в петли или убирающими ее из петель. Применение датчиков петли в сочетании с управляющими схемами позволяет избежать использования зубчатых барабанов и относящихся к ним приводных механизмов, а также устранить натяжение киноленты и трение ее витков при размотке и намотке. Рассмотренные решения непосредственно относятся к конструкции кинопроекторов. Они сами по себе могут обеспечить весьма перспективные преимущества. Однако современная техника предоставляет возможность еще больше усовершенствовать конструкцию кинопроекторов для достижения указанных целей. Ниже приводятся некоторые соображения и примеры конструкции отдельных узлов кинопроектора, которые могут обеспечить предложенные усовершенствования.

Проекционная часть

Проекционную часть кинопроектора можно усовершенствовать модернизацией фильмового канала, механизма прерывистого движения и обтюратора. На рис. 1 показана схема усовершенствованного фильмового канала кинопроектора. Фильмокопия 1 протягивается через фильмовый канал 2 с помощью двух зубчатых венцов 3 и 4, которые имеют по 32 зуба каждый. Зубчатые венцы закреплены на одном валу 5 с восьмилопастным мальтийским крестом. Фильмовый канал 2 имеет цилиндрическую форму; цилиндрическая часть 6, которая содержит сменное кадровое окно 7, плавно сопрягается с цилиндрической частью 8 фильмового канала, которая концентрична с зубчатыми венцами. Фильмокопия лежит на неподвижной цилиндрической части 8 фильмового канала, а не на движущихся ободках скачковых зубчатых венцов и прижимается к каналу при помощи гибких ленточек 9.

В горизонтальном направлении фильмокопия фиксируется относительно перфораций, а не относительно базового края, как это осуществляет-

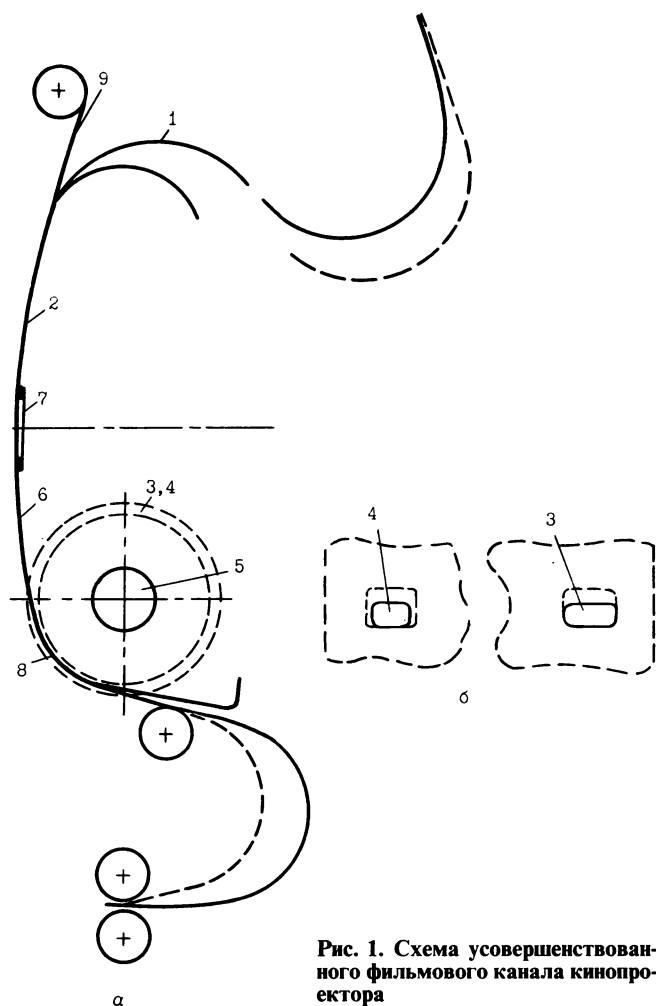


Рис. 1. Схема усовершенствованного фильмового канала кинопроектора

ся в обычных кинопроекторах. Ширина зубьев венца 3 равна ширине перфорации (см. рис. 1, б), а фиксирование происходит подобно тому, как это происходит в киносъемочных аппаратах и в кинокопировальных аппаратах контактной непрерывной печати; ширина зубьев венца 4 меньше, чем ширина перфорации с учетом поперечной усадки фильмокопии. Зубья имеют закругленные углы наподобие зубчатых барабанов типа VKF, это уменьшает износ перфораций. Однако ширина зубьев выбрана равной ширине стандартной позитивной перфорации, в то время как ширина зубьев в барабанах типа VKF равна ширине узкой перфорации («Синемаскоп»), которая в настоящее время не применяется; поэтому снижение износа перфораций будет еще более значительным.

Рассмотренная конструкция фильмового канала обеспечивает следующие преимущества по сравнению с применяемой в настоящее время.

1. Использование фильмового канала цилиндрической формы в сочетании с гибкими прижимными ленточками обеспечивает улучшенную жесткость и стабильность положения фильмокопии в кадровом окне, благодаря этому при усовершенствовании системы охлаждения фильмокопии выпучивание и колебания центра кадра следст-

вие нагрева могут быть уменьшены, что открывает возможность использования светосильной оптики и увеличения светового потока.

2. Уменьшение износа перфораций вследствие:

□ использования восьмиллопастного мальтийского креста вместо четырехлопастного, в результате чего могут быть уменьшены ускорения фильмокопии и улучшена кинематическая характеристика. Поэтому уменьшаются и усилия, действующие на кромки перфорации;

□ отсутствия свободного участка фильмокопии, имеющегося между фильмовым каналом и скачковым барабаном во многих существующих кинопроекторах. При наличии свободного участка сила трения в фильмовом канале должна соответствовать максимальному значению замедления фильмокопии для того, чтобы избежать образования петли и ухудшения устойчивости изображения. Представленная конструкция фильмового канала позволяет иметь меньшую силу трения в канале и, следовательно, меньшие усилия, действующие на кромки перфораций;

□ увеличения в два раза числа зубьев, одновременно зацепляющихся с перфорациями фильмокопии, по сравнению с аналогичным числом зубьев при использовании четырехлопастного мальтийского креста. Следовательно, усилия, действующие на каждую кромку перфорации, будут меньше. Кроме того, надежность транспортирования киноленты с некоторыми повреждениями перфораций увеличивается и вероятность обрывов фильмокопии уменьшается;

□ применения зубьев с закругленными углами типа VKF при ширине зубьев, равной ширине перфорации, что снижает износ перфораций, особенно в углах;

□ того, что фильмокопия изгибается на скачковом барабане по радиусу, который в два раза больше, чем при применении четырехлопастного мальтийского креста. Это повышает надежность прохождения склеек через фильмовый канал и уменьшает износ фильмокопии, обусловленный многократными перегибами.

3. Улучшение качества изображения по устойчивости и резкости благодаря следующим обстоятельствам:

□ устойчивость изображения в вертикальном направлении зависит не только от точности изготовления мальтийского креста и скачкового барабана, но и от радиального биения барабана. Исследования показали, что точность изготовления креста и барабана в современных кинопроекторах довольно высокая и что неустойчивость изображения в значительной степени возникает от радиального биения барабана. Более того, неустойчивость изображения вследствие радиального биения барабана имеет более низкую частоту (примерно 6 Гц при использовании четырехлопастного мальтийского креста), а чем ниже частота неустойчивости, тем больше она заметна. В рассмотренном механизме фильмокопия располагается на неподвижной цилиндрической части фильмового канала, а не на вращающихся опорных венцах барабана, которые могут иметь

радиальное биение. Поэтому вертикальная устойчивость изображения должна быть более высокой, чем в обычных кинопроекторах;

□ фильмокопия в горизонтальном направлении в существующих кинопроекторах фиксируется относительно базового края киноленты за счет использования ролика с подпружиненным бортиком, в то время как при киносъемке и при печати она обычно фиксируется относительно перфораций; следовательно, горизонтальная устойчивость изображения зависит от точности перфорирования. В рассмотренном механизме фиксирование фильмокопий в горизонтальном направлении осуществляется относительно перфораций, и потому влияние точности перфорирования на устойчивость изображения устраняется, и горизонтальная устойчивость должна быть более высокой, чем в существующих кинопроекторах;

□ цилиндрическая форма фильмового канала и равномерный прижим фильмокопии, обеспечиваемый гибкими прижимными ленточками, лучше выравнивают киноленту и делают более стабильным ее положение в зоне кадрового окна; поэтому резкость изображения по всему полю кадра должна быть более высокой по сравнению с резкостью в кинопроекторах с плоским фильмовым каналом.

Модернизированный механизм прерывистого движения может обеспечить повышение энергетической эффективности кинопроектора за счет уменьшения времени протягивания фильмокопии. Несмотря на использование восьмиллопастного мальтийского креста вместо четырехлопастного, время протягивания при прерывистом движении можно сократить с помощью ускорителя. Комбинация ускорителя с многолопастным мальтийским крестом в сочетании с рассмотренной конструкцией фильмового канала позволяет также уменьшить износ перфорации.

На рис. 2 представлена схема модернизированного механизма прерывистого движения. Мальтийский механизм приводится в движение с помощью автономного электродвигателя 1 через пару винтовых шестерен 2 и 3 с передаточным отношением 1:2; центры ведомой шестерни 3 и мальтийского креста 4 геометрически совпадают. Маховик 5, вращающийся совместно с шестерней 3, имеет шлиц 6, образуя вращающуюся кулису; по шлицу скользит ролик 7 (роликоподшипник), закрепленный на кривошипе 8; кривошип размещен на одном валу с эксцентриком 9. Таким образом, вращение шестерни 3 передается эксцентрику 9 через кулисный механизм с вращающейся кулисой. Благодаря кулисному механизму вращение эксцентрика 9 ускоряется, когда он поворачивает мальтийский крест, и замедляется, когда крест неподвижен. Вследствие этого поворот креста происходит за время поворота равномерно вращающейся шестерни 3 на угол 75° вместо 135° в случае отсутствия кулисного механизма и 90° в случае использования четырехлопастного креста. Это позволяет увеличить полезный световой поток кинопроектора примерно на 20% благодаря уменьшению потерь на обтюрацию. Обтю-

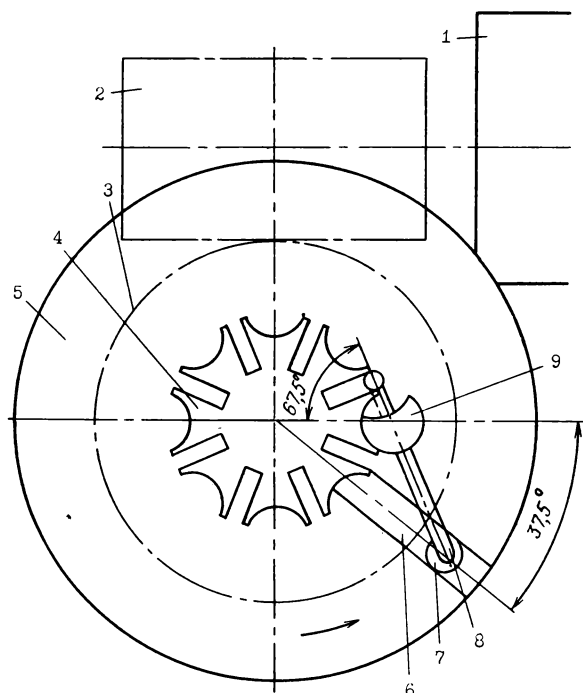


Рис. 2. Схема модернизированного механизма прерывистого движения

ратор может быть дискового типа, однолопастный, и он может приводиться во вращение непосредственно от электродвигателя 1; последний совершает два оборота на кадр. Электродвигателем можно управлять с помощью микропроцессора, который останавливает кинопроектор при открытом обтюраторе. Таким образом, при остановленном кинопроекторе обтюратор будет вне зоны фильмового канала, что позволит зарядить фильмокопию, почистить канал и т. п. Вместе с тем обтюратор может перекрывать свет в непосредственной близости от плоскости фильмокопии; последнее, а также применение однолопастного обтюратора позволяют уменьшить потери света на обтюрацию. Само собой разумеется, что механизм должен содержать блокировку для предотвращения возможности запуска кинопроектора при открытом фильмовом канале.

Так как центры шестерни 3 и мальтийского креста 4 геометрически совпадают, то поправить кадр можно поворотом механизма вокруг центра креста; при этом необходимо передвигать шестерню 2 вдоль вала обтюратора для обеспечения синфазности работы обтюратора и эксцентрика. Многие из существующих кинопроекторов содержат специальную пару шестерен, для того чтобы получить совпадение центров мальтийского креста и приводной шестерни эксцентрика. В рассмотренном механизме удастся избежать подобной пары шестерен выбором соответствующих размеров кулисной передачи, которые обеспечивают совпадение центров кулисы и креста. Таким образом, кулисная передача выполняет две функции: она ускоряет поворот креста и передает вращение от шестерни 3 эксцентрику. Узел обтюратора может также содержать устройство для пе-

редвижения шестерни 2 вдоль оси с целью сообщения дополнительного поворота обтюратору. Это устройство позволит поправлять обтюратор для устранения тяги изображения. Винтовые шестерни 2 и 3 и кулисную передачу смазывают густой смазкой с учетом того, что в этой части механизма возможно применение шарикоподшипников. Мальтийский механизм может быть помещен в масляную ванну.

Использование импульсных источников света позволило бы также упростить конструкцию кинопроектора благодаря устранению обтюратора и ускорительного механизма. При этом время протягивания может быть увеличено и, таким образом, уменьшены ускорения фильмокопии и износ перфораций. В таком случае эксцентрик приводится в движение непосредственно от электродвигателя. На эксцентрике, или на валу электродвигателя, или в схеме питания двигателя может быть помещен прерыватель для создания двух импульсов на один оборот для зажигания лампы. Поправку кадра осуществляют поворотом механизма прерывистого движения вместе с электродвигателем. Конструкция механизма прерывистого движения для кинопроектора с импульсной лампой обеспечивает также следующие преимущества по упрощению обслуживания кинопроектора:

- поправка кадра поворотом механизма вместе с электродвигателем позволяет производить ее на любую величину без необходимости возврата; вместе с тем размеры петель киноленты до и после фильмового канала, так же как и сдвиг между звуковоспроизведением и проекцией, поддерживаются автоматически, как это будет показано ниже;

- устранение обтюратора облегчит доступ к фильмовому каналу для зарядки фильмокопии и чистки канала со стороны источника света;

- устранение обтюратора и зубчатой передачи упростит механизм, уменьшит уровень шума и облегчит обслуживание и ремонт.

Внедрение импульсных источников света в практику кинопроекции можно успешно реализовать совместными усилиями специалистов по импульсным лампам и кинопроекционной аппаратуре. Представляется целесообразным разработать специальные импульсные лампы, которые лучшим образом подходят к условиям работы в кинопроекторе. Затраты на такую разработку могут быть оправданы полученными преимуществами от экономии электроэнергии и упрощения конструкции кинопроектора.

Звуковоспроизводящая часть

Звуковоспроизводящую часть кинопроектора можно усовершенствовать модернизацией ЛПМ и звукочитающей системы. На рис. 3 приведена схема усовершенствованного ЛПМ звуковоспроизводящей части кинопроектора. Фильмокопия 1 транспортируется с помощью гладкого барабана 2 и прижимается к барабану с помощью прижимного ролика 3. Барабан приводится во вра-

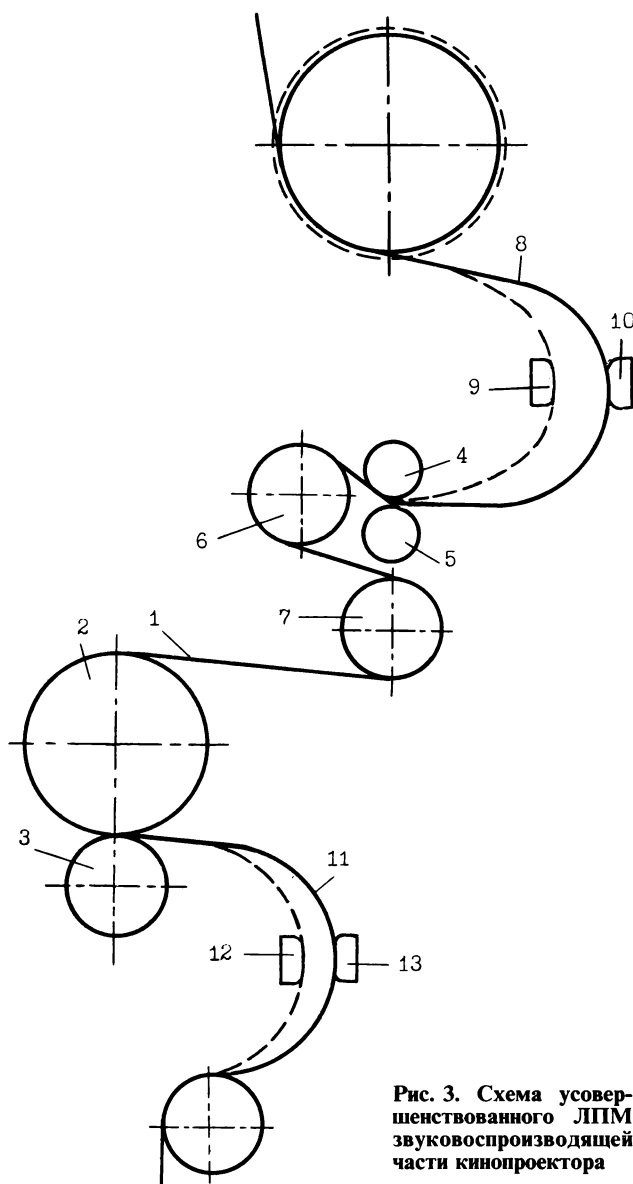


Рис. 3. Схема усовершенствованного ЛПМ звуковоспроизводящей части кинопроектора

щение автономным электродвигателем; на валу барабана 2 закреплен маховик. Фильмокопия проходит через систему роликов 4, 5, 6 и 7 для создания небольшого натяжения перед гладким барабаном 2. Между фильмовым каналом и роликами обеспечивается петля киноленты 8 с помощью устройства, содержащего два чувствительных элемента 9 и 10; устройство непрерывно измеряет размер петли киноленты и управляет скоростью одного из электродвигателей проекционной или звуковой части кинопроектора.

Расстояние между чувствительными элементами выбрано таким образом, что при нормальном размере петли фильмокопия не касается элементов. Когда размер петли уменьшается, фильмокопия касается элемента 9, и электронная схема изменяет скорость соответствующего электродвигателя. Когда размер петли увеличивается, фильмокопия касается элемента 10, и электронная схема соответственно изменяет скорость электродвигателя. Таким образом, образуется

и поддерживается определенный размер петли киноленты. Петля обеспечивает отделение звуковой части от проекционной. Система натяжных роликов гасит вибрации, вызываемые механизмом прерывистого движения, и защищает звуковую часть от этих вибраций. При поправке кадра размер петли киноленты 8 увеличивается или уменьшается. Рассмотренная система автоматического поддержания размера петли киноленты компенсирует изменения размера петли, и сдвиг звука относительно изображения остается постоянным независимо от кадрирования; в существующих кинопроекторах имеется некоторое нарушение синхронности воспроизведения звука при поправке кадра. После гладкого барабана 2 и прижимного ролика 3 также образуется и поддерживается петля киноленты 11 определенного размера; это осуществляется с помощью другого устройства с двумя чувствительными элементами 12 и 13. Такое устройство управляет электродвигателем катушки. Петля отделяет звуковую часть от наматывателя и защищает ее от колебаний, которые могут возникнуть в наматывающем устройстве. В рассмотренном ЛПМ отсутствуют зубчатые барабаны или другие источники колебаний, а также нет элементов с переменной силой трения. Поэтому следует ожидать, что механизм обеспечит хорошую равномерность движения фильмокопии при считывании звука; достаточно поместить маховик на валу гладкого барабана.

Представленный ЛПМ обеспечивает следующие преимущества по сравнению с ЛПМ существующих кинопроекторов:

- улучшение качества воспроизведения звука благодаря повышению равномерности скорости движения фильмокопии при считывании фонограммы и синхронизации воспроизведения звука независимо от правильности зарядки фильмокопии и кадрирования;

- уменьшение износа фильмокопии за счет устранения зубчатых барабанов, уменьшения натяжения фильмокопии, устранения опасности повреждения перфорации из-за неправильной зарядки фильмокопии или неполадок в работе ЛПМ;

- упрощение конструкции и эксплуатации кинопроектора благодаря устранению зубчатых барабанов, передаточных механизмов и сложных стабилизаторов скорости, а также упрощению зарядки фильмокопии и автоматической поправке зарядки перед пуском кинопроектора.

Звукочитающую оптическую систему кинопроектора можно усовершенствовать за счет выполнения ее в виде отдельного легко взаимозаменяемого модуля, который точно устанавливается на кинопроекторе. Все юстировки узла должны осуществляться на заводе или в ремонтной мастерской и системы должны пломбироваться. В случае неполадки целесообразно заменять весь узел.

Представляется целесообразным разработать специальное устройство для проверки звукочитающих систем. Устройство должно комплектоваться специальными тест-фильмами, включающими все необходимые фонограммы для про-

верки фокусировки читающего штриха, его положения в поперечном направлении, азимута, равномерности освещения и т. п. На выходе устройства можно расположить микрокомпьютер, который оценивает характеристики узла и показывает его пригодность. Установочные устройства должны обеспечивать точную установку узла на кинопроекторе и совершенную взаимозаменяемость. Читающие системы большинства существующих кинопроекторов включают в себя источник света (обычно лампу накаливания), оптическую систему для освещения щели и оптическую систему для изображения щели на фонограмме. Система может быть улучшена выбором соответствующего источника света и такого режима, которые обеспечивают его весьма длительную и надежную работу, а также повышают качество системы. Вместе с тем представляет интерес исследовать возможность и целесообразность использования новых достижений науки, например малогабаритных лазеров для улучшения качества звуковоспроизведения и обеспечения длительной и надежной работы системы. Технология считывания видеосигналов с помощью лазеров могла бы быть использована для этой цели.

Устройства для размотки и катушки фильмокопии

Устройства для размотки и катушки фильмокопии в кинопроекторе могут быть радикально усовершенствованы за счет использования датчиков петли и саморегулируемых систем. На рис. 4 показана схема устройства для размотки фильмокопии. Рулон фильмокопии 1, подлежащий размотке, помещается на сердечнике 2. Сердечник вращается с помощью электродвигателя и таким образом фильмокопия разматывается. Фильмокопия прижимается к рулону с помощью прижимного ролика 3. Размотанная фильмокопия поступает в петлю киноленты 4. Размер петли непрерывно измеряется с помощью устройства, содержащего два чувствительных элемента 5 и 6. Расстояние между элементами выбирается таким образом, что, когда петля 4 находится в пределах приемлемого размера, фильмокопия не касается элементов. Когда размер петли уменьшается из-за недостаточной подачи фильмокопии, то кинолента касается элемента 5, и электронная схема увеличивает скорость электродвигателя для увеличения подачи фильмокопии. Когда петля увеличивается вследствие слишком большой подачи киноленты, фильмокопия касается элемента 6, и электронная схема несколько снижает скорость электродвигателя. Рычаг 7, на котором установлен прижимной ролик 3, поворачивается вокруг оси 8 таким образом, что фильмокопия подается в петлю 4 примерно одинаковым образом в течение размотки всего рулона. Рычаг с роликом следит за диаметром рулона и может быть использован для измерения длины фильмокопии в рулоне. Его также можно использовать в перемоточных устройствах для получения сигналов с целью управления скоростью электродвигателя для достижения постоянной скорости перемотки.

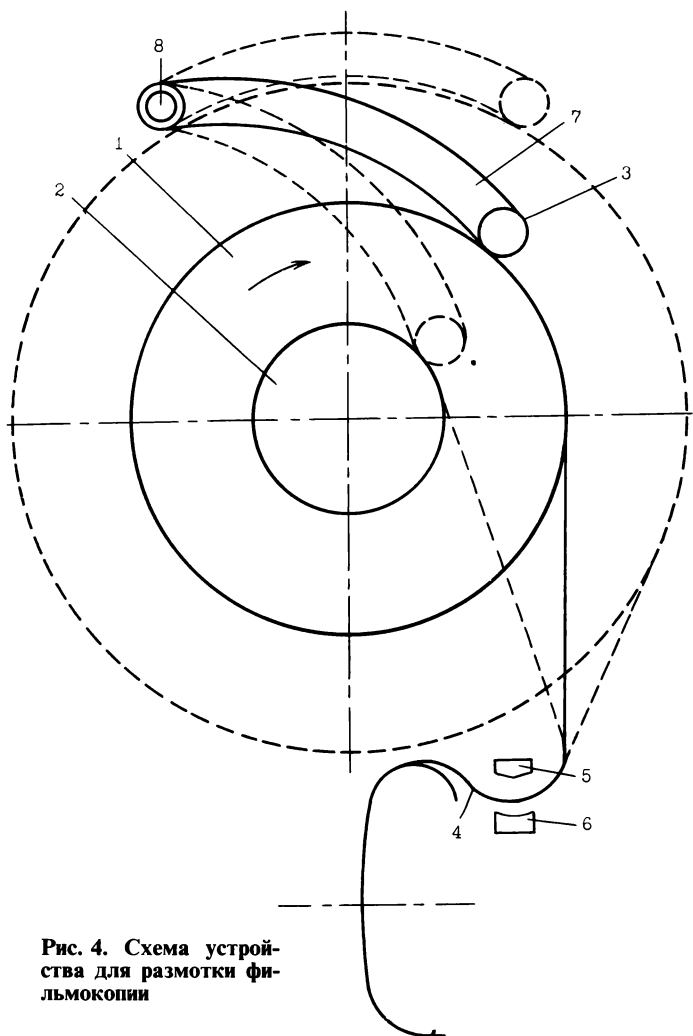


Рис. 4. Схема устройства для размотки фильмокопии

На рис. 5 представлена схема наматывающего устройства. Фильмокопия 1 наматывается на сердечник 2, который вращается с помощью наматывающего электродвигателя, и прижимается к рулону с помощью прижимного ролика 3, обеспечивающего плотную намотку. Перед наматываемым рулоном образуется петля киноленты 4, размер которой поддерживается в определенных пределах. Размер петли непрерывно измеряется с помощью датчика петли. Здесь показан датчик типа непрерывного измерителя, который содержит чувствительный элемент 5 в виде вилки, установленной на качающемся рычаге 6; на оси рычага имеется устройство для управления скоростью электродвигателя, например потенциометр или переменная емкость. Когда размер петли киноленты 4 изменяется, рычаг 6 поворачивается в соответствующем направлении, и электронная схема несколько увеличивает или уменьшает скорость электродвигателя для поддержания размера петли в определенных пределах. Прижимной ролик установлен на рычаге 7, который поворачивается вместе с осью 8. Этот рычаг с роликом следит за диаметром рулона и может быть использован для измерения длины фильмокопии в рулоне. Датчики петли разматывающего и наматывающего устройств можно также выполнить в виде

фотоэлектрических конечных выключателей, которые срабатывают, когда петля киноленты перекрывает световой луч определенной частоты. Такие датчики не касаются фильмокопии и, следовательно, не производят никакого ее натяжения. Поскольку между разматывающим или наматывающим устройством и лентопротяжным трактом кинопроектора имеются петли киноленты, то нет необходимости размещать их в одной плоскости. Устройства можно расположить под углом или в другой плоскости. Это облегчает установку оборудования, особенно при использовании больших рулонов фильмокопии, и обеспечивает удобства и экономию производственной площади. Разматывающие и наматывающие устройства могут выпускаться в различных модификациях с разной емкостью рулонов, например 600 м, 1500 или 1800 м и до 3000 или 3600 м.

В существующих кинопроекторах фильмокопия разматывается с помощью подающего барабана и наматывается после прохождения через задерживающий барабан. Участок фильмокопии между барабаном и рулоном должен быть натянут для обеспечения соответствующей плотности намотки и для предотвращения самопроизвольной размотки. В большинстве случаев натяжение фильмокопии изменяется в процессе размотки и намотки. Между витками в рулоне возникает взаимное скольжение, которое зависит от качест-

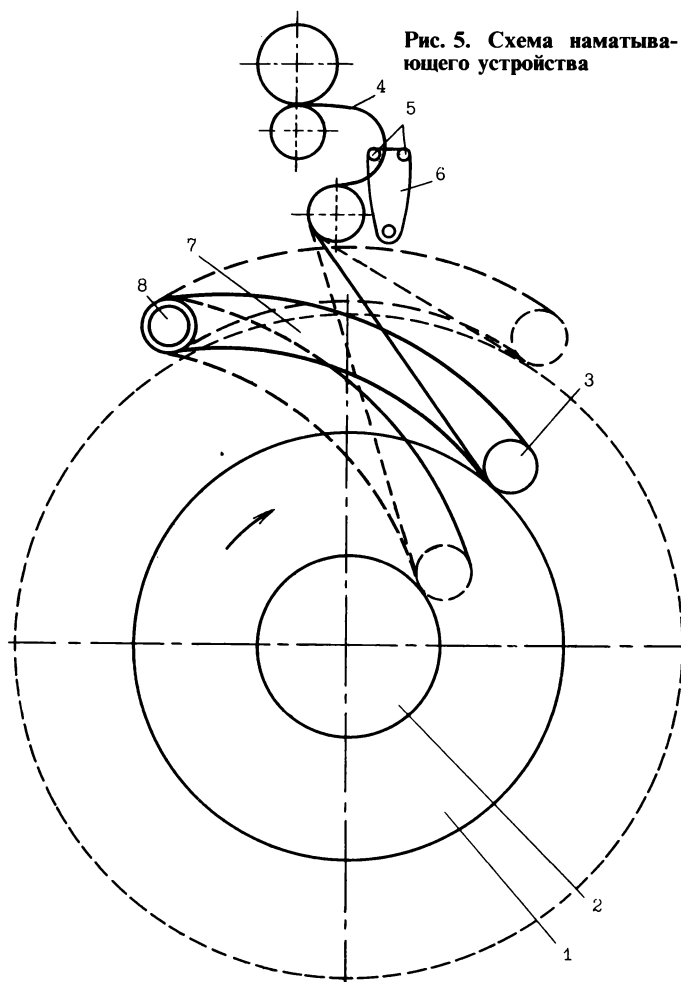


Рис. 5. Схема наматывающего устройства

ва намотки разматываемого рулона и совершенства наматывающего устройства. Это скольжение приводит к износу фильмокопии по поверхности. Взаимодействие между зубчатыми барабанами и перфорациями фильмокопии приводит к износу перфораций. В некоторых случаях, когда положение разматывающего или/и наматывающего устройств относительно зубчатых барабанов недостаточно точное, фильмокопия может сходиться с зубьев барабана, что может привести к ее повреждению и даже к потере метража.

Рассмотренные разматывающие и наматывающие устройства обеспечивают следующие преимущества по сравнению с существующими.

1. Уменьшение износа фильмокопии благодаря:

- устранению натяжения фильмокопии при размотке и намотке и, следовательно, устранению взаимного скольжения и трения между витками;

- обеспечению плотной намотки фильмокопии, предотвращающей скольжение и трение между витками при перевозках;

- устранению зубчатых барабанов после разматывающего и перед наматывающим устройством.

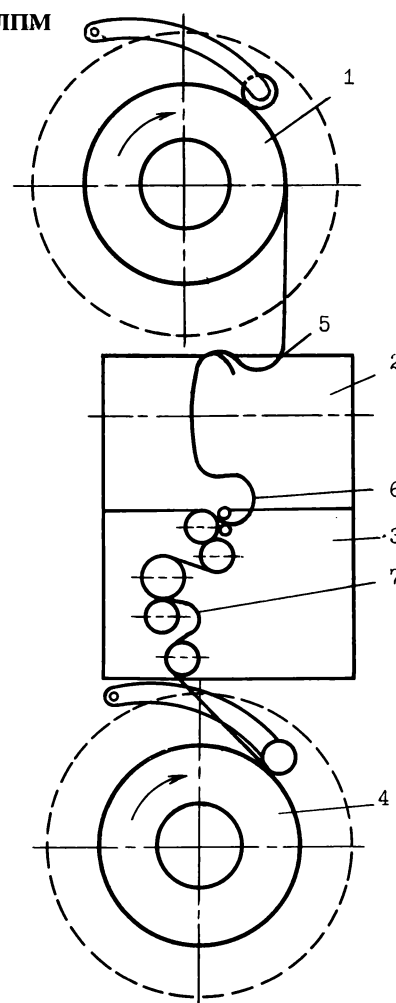
2. Облегчение использования рулонов различной емкости. Поскольку разматывающие и наматывающие устройства являются независимыми модулями и не связаны с конструкцией кинопроектора, они могут быть легко заменены.

3. Облегчение автоматизации процесса кинопоказа. С помощью этих разматывающих и наматывающих устройств можно перематывать фильмокопию на самом кинопроекторе.

Компоновка ЛПМ

ЛПМ можно легко компоновать соединением четырех независимых частей. На рис. 6 приведена схема ЛПМ. Он состоит из разматывающего устройства 1, проекционного узла 2, звуковоспроизводящей части 3 и наматывающего устройства 4. Каждая часть содержит свой автономный электродвигатель. Один из них (электродвигатель звуковой части или электродвигатель проекционной части) может иметь постоянную скорость; все другие электродвигатели управляются соответствующими датчиками петель: двигатель размотки — верхней петлей 5, двигатель намотки — нижней петлей 7, двигатель проекционной части или двигатель звуковой части — петлей между проекционной и звуковой частями 6. Система содержит только один зубчатый барабан — скачковые зубчатые венцы и только одну пару винтовых шестерен между обтюратором и мальтийским механизмом: в случае использования импульсного источника света совсем исключаются зубчатые передачи. Каждая часть полностью независима и легко взаимозаменяема; в случае необходимости это облегчает ремонт кинопроектора посредством замены соответствующего модуля на новый, предварительно отрегулированный. Использование модульного принципа позволяет

Рис. 6. Схема ЛПМ кинопроектора



строить кинопроекторы различного назначения, применяя унифицированные узлы и блоки: для больших, средних и малых кинотеатров, просмотровых залов, для образовательных целей и т. п. и для разных нагрузок.

Разматывающие и наматывающие устройства могут быть использованы с емкостью 1500 или 1800 м. Эти емкости соответствуют половине полнометражного художественного фильма. Может оказаться целесообразным перематывать фильмокопию непосредственно на кинопроекторе в то время, когда вторая половина фильмокопии демонстрируется с помощью второго кинопроектора. Проектор может переключаться на режим перематки автоматически, а соответствующие элементы лентопротяжного тракта могут отодвигаться, и фильмокопия может выниматься из фильмового канала; направление движения электродвигателей размотки и намотки можно изменить. Перематка фильмокопии при этом также будет происходить без натяжения и при минимальном износе; для этого необходимо, чтобы разматываемая фильмокопия поступала в петлю, а наматывающее устройство убирало фильмокопию из петли. Скорость электродвигателя намотки может быть запрограммирована таким образом, чтобы скорость перематки плавно увеличивалась при пуске, затем была постоянной, а перед

остановом плавно уменьшалась. После перемотки фильмокопия будет останавливаться в положении, удобном для зарядки, а конец фильмокопии — заправлен в сердечник.

Управление кинопроектором и все коммутации могут осуществляться с помощью микропроцессора. Поскольку управление электродвигателями выполняется электрическим способом, можно отказаться от традиционных режимов пуска и остановки кинопроектора, при которых все происходит само по себе; можно программировать режимы, выполняя их оптимальными и включая необходимые проверки. Перед пуском кинопроектора могут проверяться все его элементы, включая размеры петель киноленты, и зарядка может автоматически исправляться. Можно запрограммиро-

вать оптимальный режим ускорения механизма и коммутацию необходимых частей, например проекционной и звуковой ламп. Программирование режима ускорения позволит уменьшить нагрузку на фильмокопию при пуске и, следовательно, снизить износ ее концов. Это также облегчит разработку автоматической системы перехода с поста на пост; сигнал для перехода можно получить от проецируемой фильмокопии. Такая система обеспечит точный переход без потерь изображения и звука и без заметного ухудшения качества изображения. Это также облегчит обслуживание кинопроектора, поскольку оператор будет освобожден от ручных операций при переходе с поста на пост.

Регулирование молекулярно-массового состава желатины — эффективный способ улучшения эксплуатационных свойств кинофотоматериалов

П. М. ЗАВЛИН, А. Н. ДЬЯКОНОВ, С. С. МНАЦАКАНОВ, А. Н. КРАСОВСКИЙ (Институт киноинженеров, Санкт-Петербург), В. Н. ИЗМАЙЛОВА, Г. П. ЯМПОЛЬСКАЯ (МГУ им. М. В. Ломоносова), Л. Н. УСТИНОВА (Завод «Полимерфот», Казань)

Успехи в создании современных высокочувствительных фотографических материалов неотделимы от достижений в производстве желатины. Более чем столетняя история применения желатины в фотографии весьма поучительна и отражает основные этапы развития этой отрасли науки и технологии.

Поскольку желатина выполняет разнообразные функции в производстве и эксплуатации светочувствительных слоев, в том числе как активная среда при формировании фотографических и физико-механических свойств материала, то на определенных стадиях развития фотографической науки и промышленности уделялось внимание различным свойствам самой желатины. Так, на ранних стадиях использования желатины подробно исследовалась ее фотографическая активность, а также активность содержащихся в ней примесей. Это был этап применения фотографически активных желатин. Следующий важный период совершенствования производства желатин заключается в создании так называемых инертных желатин, освобожденных от основных количеств серосодержащих примесей [1].

В это же время широко проводились работы по физической, физико-химической и химической модификации желатины с целью улучшения физико-механических свойств [2].

По мере изучения свойств коллагена — предшественника и источника желатины, а также рассмотрения особенностей молекулярно-массового распределения желатины в зависимости от природы коллагенового сырья и способа ее выделения

было установлено, что нефракционированные желатины содержат смесь α -, β - и γ -цепей [3]. Этому обстоятельству, однако, в фотографической литературе уделялось весьма скромное внимание.

Предполагалось, что α -, β - и γ -цепи, имеющие одинаковую аминокислотную последовательность, обладают близкими свойствами и соотносятся между собой как полимергомологи. Вместе с тем, учитывая особенности строения, в том числе и конфигурационно-конформационные особенности белковых молекул, можно было предположить, что α -, β - и γ -цепи сильно различаются по своим коллоидно-химическим и физико-химическим свойствам. Они должны отличаться и реакционной способностью к различным реагентам (дубителям, пластификаторам и др.), способностью к адсорбции на микрокристаллах AgHal. Напомним, что α -, β - и γ -цепи образуются при выделении коллагена из левой суперспирали, собранной при биосинтезе из трех правых α -спиралей. Денатурация (распределение) левой суперспирали и приводит к появлению одиночных α -цепей, β -цепей (двух связанных между собой α -цепей), γ -цепей (сохраняющих отдельные связи между тремя α -спиралями). Как известно, α -цепи претерпевают конформационные переходы типа «развернутая спираль» и «свернутая спираль», называемая клубком. Разумеется, что α -, β - и γ -цепи имеют различные термодинамические параметры обратимого перехода развернутой спирали в свернутую; α -, β - и γ -цепи из-за особенностей их пространственного строения характеризуются разным расположением функциональных групп

по ходу спирали. В α -спиралях они более доступны реагентам, а в β - и γ -цепях значительное число функциональных групп оказывается внутри пространственных образований. Это и предопределяет различие гидрофильно-гидрофобных свойств и реакционной способности α -, β - и γ -фракций по отношению к реагентам, в том числе дубителям и микрокристаллам.

Изучение зависимости молекулярно-массового состава (ММС) желатины от природы сырья и способа ее выделения, а также отыскание возможности регулирования ММС открывают направление совершенствования производства как самой желатины, так и фотографических материалов.

Полидисперсность фотографических желатин была установлена Томка [4]. Он же показал полимодальность α -, β - и γ -фракций, содержащих соответственно 82,5; 56,2 и 42,7% α -, β - и γ -цепей.

В нашей работе (совместно с В. П. Нуссом и А. Н. Овчинниковым) методом высокоэффективной жидкостной гелипроникающей хроматографии были проанализированы 22 образца фотографических желатин по ММС, различающиеся сырьем, технологией получения.

Хроматографические исследования проводили на хроматографе 1090М фирмы «Хьюлетт-Паккард» с использованием колонок типа TSK-Gel SW 75 \times 7,5 (I) и TSK-Gel 4000 SW 300 \times 7,5 мм (II) с предколоной типа TSK-Gel SW 75 \times 7,5 мм производства фирмы «Хьюлетт-Паккард».

Разделение осуществляли при скоростях потока 0,5 мл/мин (на колонке I) и 1 мл/мин (на колонке II), времени разделения соответственно 25 и 13 мин, температуре 50 °С.

Использование в работе двух колонок позволило не только разделить образцы желатин на α -, β - и γ -(колонка I) фракции, но и получить сведения о содержании фрагментов α -цепей (разрушенная α -цепь, колонка I).

На рис. 1 и 2 приведены в качестве примера хроматограммы кислотных и щелочных желатин. Различие этих желатин по ММС проявляется прежде всего в содержании разрушенных фракций.

Отечественные желатины, полученные при кислотной обработке, характеризуются самым высоким содержанием фрагментов α -цепей (более половины). Это объясняется тем, что кислотная обработка приводит к гидролизу пептидных связей. Высокое содержание в таких желатинах фрагментов α -цепей вызывает смещение конфигурационно-конформационного равновесия типа развернутая—свернутая (клубок) спираль в сторону клубка. Это находит свое выражение в том, что характеристическая вязкость разбавленных водных растворов таких желатин в интервале температур 25—50 °С практически не изменяется [5].

В то же время щелочные желатины содержат до 60% α -цепей и около 30% β - и γ -компонентов. Содержание фрагментов α -цепей не превышает 10%.

Следует отметить, что наибольшее содержание α -цепей (55—60%) отмечено для зарубежных образцов (фирма «Руссело», Франция) кожевенных

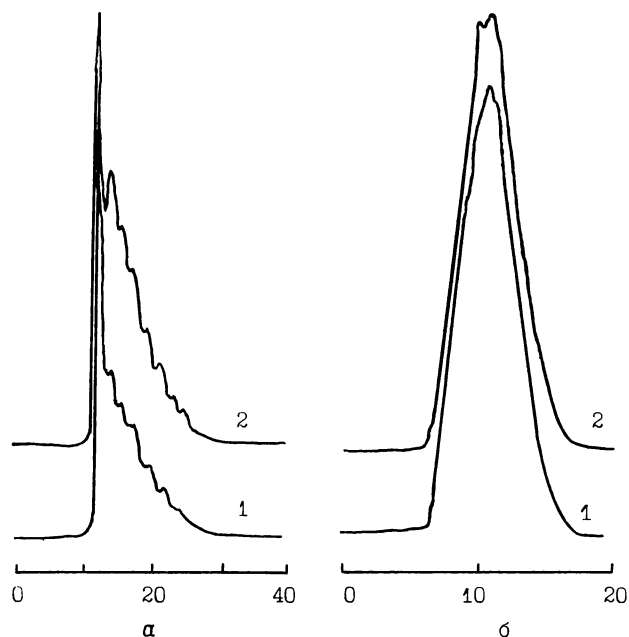


Рис. 1. Хроматограммы кислотных желатин:

а, б — колонки соответственно I и II; 1, 2 — образцы соответственно партий 4295 и 2714

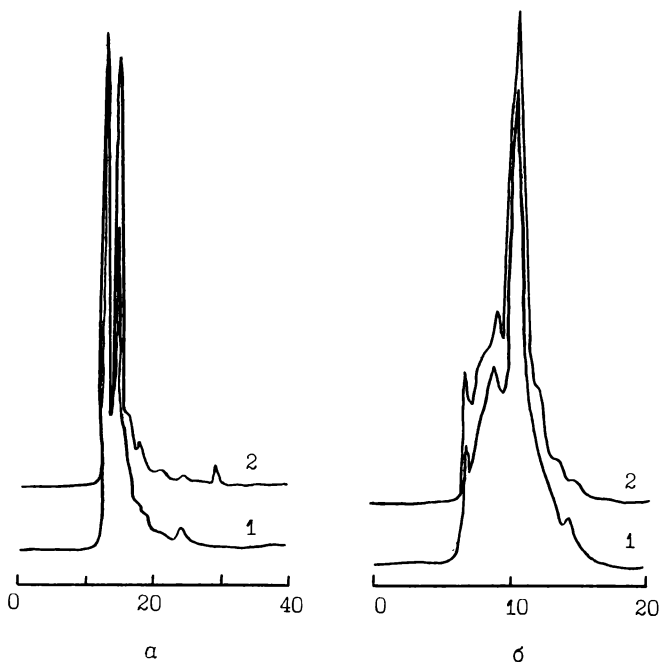


Рис. 2. Хроматограммы щелочных желатин:

а, б — колонки соответственно I и II; 1, 2 — образцы соответственно партий 69383 и 25404

желатин и костной щелочной обессоленной желатины, причем содержание фрагментов α -цепей не превышает 8%.

Именно поэтому такие желатины характеризуются обратимым переходом развернутая спираль—клубок в интервале температур 20—50 °С, что и определяет температурную зависимость характеристической вязкости разбавленных водных растворов этих желатин (увеличение при понижении температуры) [5].

Фрагменты α -цепей (низкомолекулярная фрак-

ция) существенно влияют на процессы кристаллизации AgHal , а также на процессы гелеобразования (студенение) и дубления.

При щелочном способе выделения желатин практически не наблюдается фрагментации α -цепей, так как в принятых условиях пептидные связи не гидролизуются.

При оптимизированном кислотном способе выделения желатин также можно свести к минимуму гидролиз пептидных связей и малому (менее 10%) содержанию фрагментов α -цепей. Однако отечественные образцы кислотных кожевенных желатин содержат до 80% низкомолекулярной фракции (разрушенные α -цепи).

Существенное влияние на ММС желатины оказывает процесс мацерации, подготавливающий переход коллагена в желатину.

Варьируя время мацерации (пять — восемь суток), можно получать желатины с большим содержанием либо γ -, либо α -фракции. При этом открывается возможность посредством смешения разных партий регулировать молекулярно-массовое распределение желатин в зависимости от требований, предъявляемых на разных стадиях изготовления фотографического материала.

Для выработки требований к желатине, предназначенной для производства различных фотографических материалов, необходимо было провести систематические исследования взаимосвязи ММС желатин и их свойств, определяющих целевое применение.

На первом этапе были оценены коллоидно-химические свойства и реакционная способность отдельных α - и γ -фракций желатины. Используя диметилсульфоксид, удалось разделить желатину на α - и γ -фракции (совместно с Н. Е. Денисовой и Н. И. Липницким). При этом было установлено, что γ -фракция желатины более гидрофобна, чем α -фракция, соответствующие значения краевых углов смачивания составляют 79,8 и 72° (Н. Е. Денисова, Н. И. Липницкий).

Совместно с М. А. Сакваридзе методом ге-

лэлектрофореза была изучена сравнительная реакционная способность α -, β - и γ -фракций желатины. Установлено, что α -фракции желатины значительно более реакционноспособны, чем β - и γ -фракции по отношению к электрофильным реагентам (в том числе дубителям).

Большая реакционная способность α -желатины в процессе дубления была подтверждена в модельных эмульсионных желатиновых слоях, полученных при использовании фракционированных α - и γ -желатин (совместно с Т. О. Кулаковой).

Отмечена различная адсорбционная способность α -, β - и γ -фракций желатины на микрокристаллах AgHal . Методами ИК и ЯМР (ядерно-магнитный резонанс) спектроскопии выявлено различие в морфологической упорядоченности пленок из α - и γ -желатин. Полученные данные свидетельствуют о существенно различающихся свойствах α -, β - и γ -фракций желатины, соотношение которых (по ММС) во многом определяет интегральные свойства желатин.

По мере уточнения поведения желатин с разным ММС на отдельных стадиях изготовления фотографического материала будет формироваться необходимая база данных для оптимизации ММС желатины, возможность регулирования которого заложена в технологии выделения желатины из коллагенсодержащего сырья.

Литература

1. Джеймс Т. Х. Теория фотографического процесса. Л.: Химия, 1980.
2. Вейс А. Макромолекулярная химия желатина. М.: Пищ. пром-ть, 1971.
3. Леви С. М., Завлин П. М., Дьяконов А. Н. Основные направления исследований по созданию дубителей желатиновых фотографических слоев (обзор патентно-технической литературы за 1970—1982 гг.) ЖНИИПФК. 1986. 31, № 3. С. 197—211.
4. Tomka J. Chemistry of gelatin // Chimia. 1983. 37. P. 33.
5. Тху Т. Структурно-конформационные превращения макромолекул фотографических желатин водных растворов: Автореф. дис... канд. техн. наук. Санкт-Петербург: Ин-т киноинженеров, 1992.

Исследование влияния искажений видеосигнала на качество воспроизведения изображений в цветном телевидении

С. В. НОВАКОВСКИЙ, ЯХИЯ БАРРИ
(Московский технический университет связи и информатики)

В приемниках систем цветного телевидения *NTSC*, *PAL* и *SECAM* при быстрых и значительных изменениях сигнала яркости появляются искажения сигнала цветности u_c на цветовой поднесущей, которые проявляются на изображении в виде окрашенных переходных процессов (цветные окантовки на вертикальных границах участков изображения с различной яркостью), и ис-

кажения цветности окрашенных участков изображения. Одной из причин этих искажений является то, что высокочастотная часть спектра сигнала яркости, прошедшая в канал сигнала цветности приемника через полосовой фильтр (ПФ) декодера, создает на выходе этого фильтра переходные процессы, которые изменяют амплитуду и фазу сигнала u_c на входе детекторов декодера. Декодер

по системе *NTSC* наиболее чувствителен к этим изменениям, декодер по системе *PAL* чувствителен к изменениям амплитуды сигнала $u_{\text{ц}}$ и менее чувствителен к изменениям его фазы. Декодер по системе *SECAM* мало чувствителен к изменениям амплитуды сигнала $u_{\text{ц}}$ (так как в нем применены амплитудные ограничители и частотные детекторы), но чувствителен к быстрым изменениям фазы сигнала $u_{\text{ц}}$ (так как такие изменения фазы создают вредные изменения частоты сигнала $u_{\text{ц}}$), приводящим к искажениям цветового тона в изображении, особенно на малонасыщенных цветах.

Нелинейность амплитудной характеристики тракта передачи сигнала цветного телевидения, создающая несимметричные искажения формы сигнала $u_{\text{ц}}$, приводит к появлению дифференциальных искажений сигнала $u_{\text{ц}}$ [1, с. 38, 129] — искажений его фазы и амплитуды на быстрых переходах от одного цвета к другому при значительных изменениях яркостей этих цветов (в нелинейной области этой характеристики могут быть расположены сигналы цветности $u_{\text{ц}}$ для цветов с большой и с малой яркостями). В испытательном сигнале цветных полос большую яркость имеют цвета — желтый и голубой, малую яркость цвета — красный и синий.

Так как цвета К, З, С (красный, зеленый и синий) создаются свечением только одного люминофора кинескопа приемника (основные цвета приемника $R_{\text{п}}$, $G_{\text{п}}$, $B_{\text{п}}$ соответственно), то на них дифференциальные искажения, вызванные нелинейностью амплитудной характеристики тракта передачи, не создают искажений цветности, а проявляются в виде искажений яркости этих цветов. На цветах Ж, Г, П (желтый, голубой и пурпурный) искажения сигнала $u_{\text{ц}}$ вызывают искажения их яркости и цветности, так как эти цвета являются смесью (суммой) двух основных цветов приемника ($Ж = R_{\text{п}} + G_{\text{п}}$; $Г = G_{\text{п}} + B_{\text{п}}$; $П = R_{\text{п}} + B_{\text{п}}$).

Целью настоящей работы является исследование искажений цветов Ж, Г, П (желтого, голубого и пурпурного), вызванных искажениями относительных яркостей основных цветов приемника $R_{\text{п}}$, $G_{\text{п}}$, $B_{\text{п}}$ в указанных для этих цветов смесях основных цветов. Эти искажения яркостей происходят вследствие искажений видеосигналов основных цветов E'_R , E'_G , E'_B на входах цветного кинескопа под влиянием дифференциальных искажений, помех от сигнала яркости на выходе ПФ декодера и по другим причинам. Результаты выполненных здесь исследований позволяют сделать некоторые выводы о допустимых искажениях вышеуказанных яркостей и видеосигналов. Эти выводы справедливы для всех систем цветного телевидения, включая системы МАС, HDTV, ТВЧ, цифровое телевидение. При исследовании выполняются следующие операции:

□ Определение координат цветности неискаженных цветов Ж, Г, П.

□ Определение координат цветности искаженных цветов Ж, Г, П при изменении яркости одного основного цвета, а затем другого основного

Таблица 1. Основные цвета приемника в системе XYZ МКО—1931 г.

$R_{\text{п}}$		$G_{\text{п}}$		$B_{\text{п}}$		$L'_R = \alpha$	$L'_G = \beta$	$L'_B = \delta$
x	y	x	y	x	y			
0,640	0,330	0,290	0,600	0,150	0,060	0,223	0,706	0,071

цвета в каждой паре основных цветов, образующей цвета Ж, Г, П.

□ Определение величин видеосигналов основных цветов E'_R , E'_G , E'_B , обеспечивающих получение заданных яркостей основных цветов $R_{\text{п}}$, $G_{\text{п}}$, $B_{\text{п}}$ в смеси, образующей неискаженный заданный цвет П.

□ Определение величин видеосигналов основных цветов E'_R , E'_G , E'_B , при которых создаются искажения цветов Ж, Г, П. Эти операции выполнены при основных цветах приемника $R_{\text{п}}$, $G_{\text{п}}$, $B_{\text{п}}$, принятых в нашей стране согласно ГОСТ 7845—79 (треугольник ЕС—Европейский стандарт), и белом D_{65} в качестве равностимульного цвета в колориметрической системе $R_{\text{п}}$, $G_{\text{п}}$, $B_{\text{п}}$ [2, с. 164]. В табл. 1 приведены координаты цветности основных цветов приемника $R_{\text{п}}$, $G_{\text{п}}$, $B_{\text{п}}$ (треугольник ЕС) в системе XYZ МКО 1931 г. и относительные яркости α , β , δ этих основных цветов, необходимые для получения путем их смеси белого цвета D_{65} , координаты цветности которого x , y даны в табл. 2. Обозначим L_R , L_G , L_B — абсолютные значения (кд/м²) яркостей основных цветов $R_{\text{п}}$, $G_{\text{п}}$, $B_{\text{п}}$ в смеси, образующей белый цвет D_{65} с яркостью L_{D65} . Обозначим относительные величины этих яркостей (относительно L_{D65}) L'_R , L'_G , L'_B . Тогда имеем:

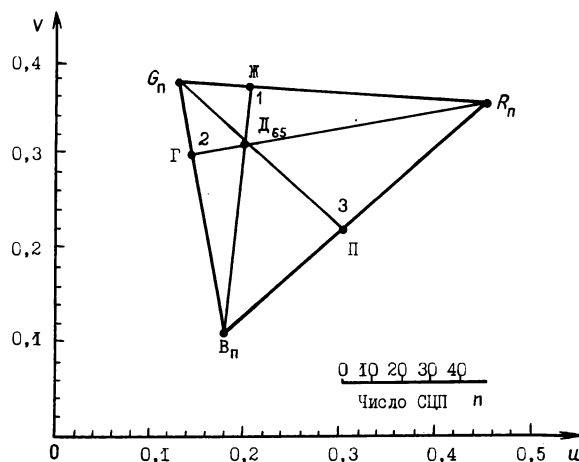
$$L_{D65} = L_R + L_G + L_B \text{ [кд/м}^2\text{]},$$

$$\alpha = L'_R = L_R / L_{D65}; \beta = L'_G = L_G / L_{D65}; \quad (1)$$

$$\delta = L'_B = L_B / L_{D65}.$$

Координаты цветности основных цветов приемника $R_{\text{п}}$, $G_{\text{п}}$, $B_{\text{п}}$ (треугольник ЕС) и белого

Рис. 1. Цвета Ж, Г, П (желтый, голубой, пурпурный) на равноконтрастной диаграмме цветностей u , v системы U , V , W МКО—1960 г. Цвета 1, 2, 3 — неискаженные цвета Ж, Г, П



цвета D_{65} в равноконтрастной колориметрической системе UVW МКО—1960 г. даны в табл. 2 [2, с. 114, 164]. На рис. 1 дана диаграмма цветностей u, v в этой системе и на ней представлены цвета $D_{65}, R_n, G_n, B_n, Ж, Г, П$. Формулы для перехода от координат x, y к координатам u, v даны в [2, с. 114]:

$$u = 2x/K; v = 3y/K; K = 6y - x + 1,50. \quad (2)$$

Определение координат цветности неискаженных цветов Ж, Г, П

Используя данные табл. 1, найдем координаты цветности максимально насыщенных неискаженных цветов Ж, Г, П, когда относительные яркости α, β, δ равны приведенным в табл. 1 значениям. Для этого применим следующие формулы [2, с. 253]:

$$x_u = \frac{(L'_1 x_1 y_1) + (L'_2 x_2 y_2)}{Q}, \quad (3)$$

$$y_u = \frac{L'_1 + L'_2}{Q}; Q = \frac{L'_1}{y_1} + \frac{L'_2}{y_2}.$$

Здесь индексы 1 и 2 относятся к яркостям и координатам цветности двух смешиваемых основных цветов приемника (двух из триады R_n, G_n, B_n). Для цвета Ж смешиваются цвета R_n и G_n ($Ж = R_n + G_n$), для цвета Г смешиваются цвета G_n и B_n ($Г = G_n + B_n$), для цвета П смешиваются R_n и B_n ($П = R_n + B_n$). В качестве L'_1 и L'_2 используются относительные яркости α, β, δ из табл. 1. При получении цветов Ж, Г, П яркости двух основных цветов из триады R_n, G_n, B_n сохраняются такими же, как они установлены для получения белого цвета D_{65} , а яркость третьего основного цвета равна при этом нулю (соответствующий люминофор не светится). Результаты расчета даны в табл. 3, где $E'_{Ro}, E'_{Go}, E'_{Bo}$ — относительные значения сигналов основных цветов, создающие неискаженные цвета Ж, Г, П. На белом D_{65} имеем $E'_R = E'_G = E'_B = 1$. На рис. 1 представлены неискаженные цвета Ж, Г, П (точки Ж, Г, П — цвета № 1, 2, 3 на сторонах

цветового треугольника R_n, G_n, B_n). Эту задачу можно также решить графически, проводя прямые из вершин треугольника $R_n G_n B_n$ через точку D_{65} на диаграмме цветностей u, v , которые пересекают стороны этого треугольника в точках Ж, Г, П [2, с. 253], как показано на рис. 1.

Определение координат цветности искаженных цветов Ж, Г, П при изменении яркости одного из основных цветов в каждой их паре, образующей цвета Ж, Г, П

а) *Определение координат цветности желтого (Ж = $R_n + G_n$) искаженного цвета.* Используя координаты цветности основных цветов $R_n(x_1, y_1)$ и $G_n(x_2, y_2)$ из табл. 1, сохраняя для цвета R_n яркость $\alpha = L'_R = L'_1 = 0,223 = \text{const}$ неизменной и изменяя яркость $L'_G = L'_2 = \text{var}$ цвета G_n , определим по формулам (3) координаты цветности x_u, y_u искаженных желтых цветов № 4—9. Результаты расчета даны в табл. 4 и на рис. 2. В табл. 4 также даны координаты цветности u, v этих цветов, определенные по формулам (2), и отклонения Δu и Δv от значений u, v для неискаженного цвета Ж, приведенных в табл. 3. В табл. 4 даны также значения n числа средних цветовых порогов (СЦП; при этом 1 СЦП = 10 МГП, где МЦП — минимальный цветовой порог), отделяющих искажен-

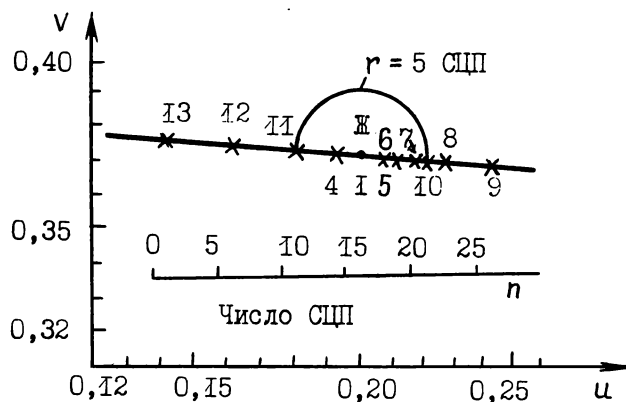


Рис. 2. Искраженные желтые цвета № 4—13 на стороне $R_n G_n$

Таблица 2. Основные цвета приемника в системе UVW МКО—1960 г.

D_{65}				R_n		G_n		B_n	
x	y	u	v	u	v	u	v	u	v
0,313	0,321	0,198	0,312	0,451	0,349	0,121	0,374	0,175	0,105

Таблица 3. Координаты цветности неискаженных цветов Ж, Г, П

№ цветов	Цвет смеси	Смесь цветов	L'_1	L'_2	x_u	y_u	u_u	v_u	E'_{Ro}	E'_{Go}	E'_{Bo}
1	Ж	$R_n + G_n$	α	β	0,417	0,499	0,204	0,367	1	1	0
2	Г	$G_n + B_n$	β	δ	0,220	0,329	0,135	0,303	0	1	1
3	П	$R_n + B_n$	α	δ	0,327	0,158	0,308	0,223	1	0	1

Таблица 4. Искаженные цвета Ж

$$L'_G = L'_2 = \text{var}; L'_R = L'_1 = \alpha = 0,223 = \text{const}; E'_{R_0} = 1; E'_{B_0} = 0$$

№ цветов Ж	$L'_G = L'_2$	$\Delta L'_G$	$\Delta L'_G, \%$	u_n	v_n	Δu_n	Δv_n	n	E'_{G_0}	$\Delta E'_{G_0}$
4	0,800	0,094	13,3	0,196	0,368	0,008	0,001	2,0	1,045	0,045
5	0,650	0,066	6,3	0,209	0,367	0,005	0,000	2,0	0,970	0,030
6	0,600	0,106	15,0	0,214	0,367	0,010	0,000	2,5	0,943	0,057
7	0,550	0,156	22,1	0,220	0,366	0,016	0,001	4,0	0,914	0,086
8	0,500	0,206	29,2	0,227	0,366	0,023	0,001	6,0	0,884	0,116
9	0,400	0,306	43,3	0,244	0,364	0,040	0,003	10,0	0,816	0,184

Таблица 5. Искаженные цвета Ж

$$L'_R = L'_1 = \text{var}; L'_G = L'_2 = \beta = 0,706 = \text{const}; E'_{G_0} = 1; E'_{B_0} = 0$$

№ цветов Ж	$L'_R = L'_1$	$\Delta L'_R$	$\Delta L'_R, \%$	u_n	v_n	Δu_n	Δv_n	n	E'_{R_0}	$\Delta E'_{R_0}$
10	0,300	0,077	34,5	0,223	0,366	0,019	0,001	5,0	1,111	0,111
11	0,150	0,073	32,7	0,181	0,369	0,023	0,002	5,0	0,868	0,132
12	0,100	0,123	55,2	0,164	0,370	0,040	0,003	10,0	0,751	0,249
13	0,050	0,173	77,6	0,144	0,372	0,060	0,005	15,0	0,586	0,414

ные желтые цвета Ж (цвета № 4—9) от неискаженного цвета Ж (цвет № 1 в табл. 3). Число порогов n определяется путем измерения расстояния на диаграмме u, v (рис. 2) между неискаженным и искаженными цветами и определения числа порогов, содержащихся в этом расстоянии, с помощью масштаба, приведенного на этой диаграмме u, v [2, с. 115]. Отметим, что при $n > 5$ искажения цветности становятся заметными. На рис. 2 показаны полуокружности, длина радиуса которых $r = 5$ СЦП.

В табл. 4 даны отклонения $\Delta L'_G = \Delta L'_2$ от правильной величины $L'_G = L'_2 = \beta = 0,706 = \text{const}$ из табл. 1 в виде разности $\Delta L'_G = L'_G - 0,706$ и в процентах от $\beta = 0,706$.

Аналогичным образом определим по формулам (3) и (2) координаты цветности x_n, y_n, u_n, v_n , отклонения Δu и Δv для искаженных желтых цветов № 10—13, сохраняя для цвета G_n яркость $L'_G = L'_2 = \beta = 0,706 = \text{const}$ неизменной и изменяя яркость цвета R_n ($L'_R = L'_1 = \text{var}$). Результаты расчета даны в табл. 5 и на рис. 2. В табл. 5 даны отклонения $\Delta L'_R = \Delta L'_1$ от правильной величины $L'_R = L'_1 = \alpha = 0,223 = \text{const}$ и в процентах от $\alpha = 0,223$.

б) *Определение координат цветности голубого ($\Gamma = G_n + B_n$) искаженного цвета.* Аналогичным образом определим по формулам (3) и (2) координаты цветности x_n, y_n, u_n, v_n , отклонения Δu и $\Delta v, n$ для искаженных голубых цветов № 4—11. Результаты расчета даны в табл. 6 и 7 и на рис. 3. При этом табл. 6 получена при условиях

$L'_G = L'_1 = \beta = 0,706 = \text{const}; L'_B = L'_2 = \text{var}$; табл. 7 получена при условиях $L'_B = L'_2 = \delta = 0,07128 = \text{const}; L'_G = L'_1 = \text{var}$. В табл. 6 даны отклонения $\Delta L'_B = \Delta L'_2$ от правильной величины $L'_B = L'_2 = \delta = 0,07128 = \text{const}$ из табл. 3 в виде разности $\Delta L'_B = L'_B - 0,07128$ и в процентах от $\delta = 0,07128$. В табл. 7 даны отклонения $\Delta L'_G = \Delta L'_1$ от правильной величины $L'_G = L'_1 = \beta = 0,706 = \text{const}$ из табл. 3 в виде разности $\Delta L'_G = L'_1 - 0,706$ и в процентах от $\beta = 0,706$.

в) *Определение координат цветности пурпурного*

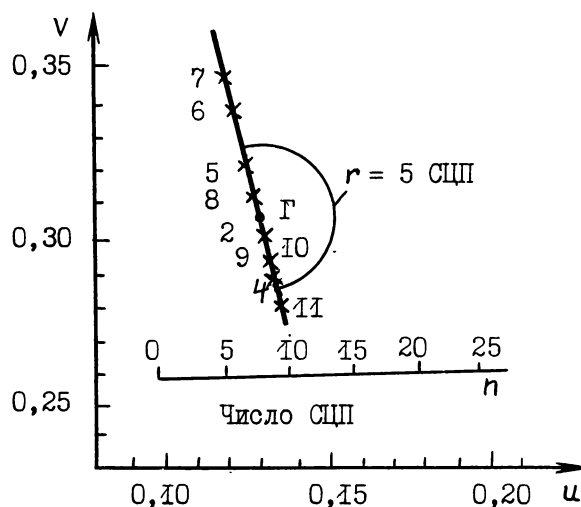
Рис. 3. Искаженные голубые цвета № 4—11 на стороне $G_n B_n$ 

Таблица 6. Искаженные цвета Г

$$L'_B = L'_2 = \text{var}; L'_G = L'_1 = \beta = 0,706 = \text{const}; E'_{G_0} = 1; E'_{R_0} = 0$$

№ цветов Г	$L'_B = L'_2$	$\Delta L'_B$	$\Delta L'_B, \%$	u_u	v_u	Δu_u	Δv_u	n	E'_{G_0}	$\Delta E'_{G_0}$
4	0,100	0,029	40,8	0,139	0,283	0,004	0,020	5,0	1,128	0,128
5	0,050	0,021	29,6	0,131	0,320	0,004	0,017	4,5	0,881	0,119
6	0,030	0,041	57,7	0,127	0,338	0,008	0,035	8,0	0,734	0,266
7	0,020	0,051	71,8	0,125	0,349	0,010	0,046	10,0	0,635	0,365

Таблица 7. Искаженные цвета Г

$$L'_G = L'_1 = \text{var}; L'_B = L'_2 = \delta = 0,071 = \text{const}; E'_{B_0} = 1; E'_{R_0} = 0$$

№ цветов Г	$L'_G = L'_1$	$\Delta L'_G$	$\Delta L'_G, \%$	u_u	v_u	Δu_u	Δv_u	n	E'_{G_0}	$\Delta E'_{G_0}$
8	0,800	0,094	13,3	0,133	0,309	0,002	0,006	2,0	1,043	0,043
9	0,650	0,056	7,9	0,135	0,298	0,000	0,005	2,0	0,970	0,030
10	0,550	0,156	22,1	0,137	0,289	0,002	0,014	3,5	0,914	0,086
11	0,450	0,256	36,3	0,140	0,277	0,005	0,026	7,5	0,851	0,049

Таблица 8. Искаженные цвета П

$$L'_B = L'_2 = \text{var}; L'_R = L'_1 = \alpha = 0,223 = \text{const}; E'_{R_0} = 1; E'_{G_0} = 0$$

№ цветов П	$L'_B = L'_2$	$\Delta L'_B$	$\Delta L'_B, \%$	u_u	v_u	Δu_u	Δv_u	n	E'_{B_0}	$\Delta E'_{B_0}$
4	0,100	0,029	40,8	0,286	0,202	0,022	0,021	7,0	1,928	0,128
5	0,060	0,011	15,5	0,320	0,233	0,012	0,010	4,0	0,940	0,060
6	0,050	0,021	29,6	0,333	0,244	0,025	0,021	9,0	0,881	0,119
7	0,040	0,031	43,7	0,348	0,257	0,040	0,034	13,0	0,813	0,187

Таблица 9. Искаженные цвета П

$$L'_R = L'_1 = \text{var}; L'_B = L'_2 = \delta = 0,071 = \text{const}; E'_{B_0} = 1; E'_{G_0} = 0$$

№ цветов П	$L'_R = L'_1$	$\Delta L'_R$	$\Delta L'_R, \%$	u_u	v_u	Δu_u	Δv_u	n	E'_{R_0}	$\Delta E'_{R_0}$
8	0,300	0,077	34,5	0,329	0,241	0,021	0,018	7,0	1,111	0,111
9	0,200	0,023	10,3	0,301	0,216	0,007	0,007	3,0	0,961	0,039
10	0,150	0,073	32,7	0,282	0,199	0,026	0,024	9,0	0,868	0,132
11	0,100	0,123	55,2	0,257	0,177	0,051	0,046	17,0	0,750	0,250

($\Pi = R_\Pi + B_\Pi$) *искаженного цвета*. Аналогичным образом определим по формулам (3) и (2) координаты цветности x_Π , y_Π , u_Π , v_Π , отклонения Δu и Δv , n для искаженных пурпурных цветов № 4—11. Результаты расчета даны в табл. 8 и 9 и на рис. 4. При этом табл. 8 получена при условиях $L'_R = L'_1 = \alpha = 0,223 = \text{const}$; $L'_B = L'_2 = \text{var}$; табл. 9 получена при условиях $L'_B = L'_2 = \delta = 0,07128$;

$L'_R = L'_1 = \text{var}$. В табл. 8 даны отклонения $\Delta L'_B = \Delta L_2$ от правильной величины $L'_B = L'_2 = \delta = 0,07128 = \text{const}$ из табл. 3 в виде разности $\Delta L'_B = L'_B - 0,07128$ и в процентах от $\delta = 0,07128$. В табл. 9 даны отклонения $\Delta L'_R = \Delta L_1$ от правильной величины $L'_R = L'_1 = \alpha = 0,223 = \text{const}$ из табл. 13 в виде разности $\Delta L'_R = L'_1 - 0,223$ и в процентах от $\alpha = 0,223$.

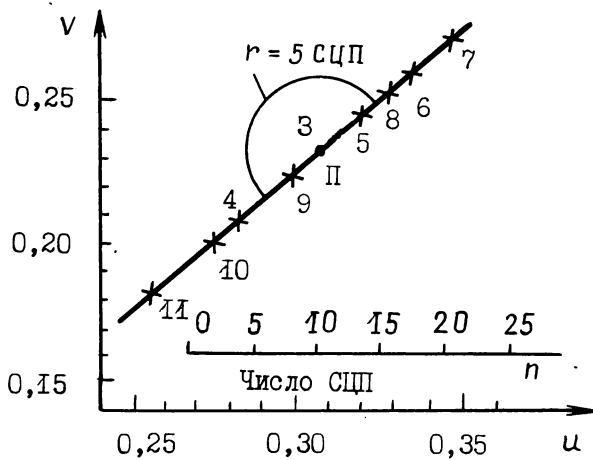


Рис. 4. Искажённые пурпурные цвета № 4—11 на стороне $R_n B_n$

Из табл. 4—9 и рис. 2, 3, 4 следует, что искажения желтых цветов № 8, 9, 10, 12, 13 превышают 5 СЦП (для них отклонение яркости от правильной величины превышает 25%). Искажения голубых цветов № 4, 6, 7, 11 превышают 5 СЦП (для них отклонение яркости от правильной величины превышает 30%). Искажения пурпурных цветов № 4, 6, 7, 8, 10, 11 превышают 5 СЦП (для них отклонение яркости от правильной величины превышает 30%).

Определение величин видеосигналов основных цветов E'_R , E'_G , E'_B , обеспечивающих получение заданных яркостей основных цветов R_n , G_n , B_n в смеси, образующей неискаженный заданный цвет Ц

Яркость свечения экрана кинескопа L определяется током электронного луча, напряжением на его втором аноде, светоотдачей люминофоров и площадью изображения. Ток электронного луча кинескопа на выходе электронного прожектора равен по формуле Алларда-Мосса [3, с. 9]:

$$I_n = M (E'_c)^{\gamma_k} / E_3^{\theta}, \quad (4)$$

где E_3 — напряжение запыриания прожектора:

$$E_3 = 0,36 u_{a1}; \quad (5)$$

u_{a1} — напряжение на первом аноде кинескопа; E'_c — напряжение видеосигнала, отсчитанное от напряжения запыриания и имеющего гамма-коррекцию (приложено между катодом и модулятором кинескопа); M , θ , γ_k — постоянные коэффициенты. При этом $\theta = 1,5—2$; $\gamma_k = 2,8$; $M = 3$ (если I_n — мкА, E_3 — вольты).

Яркость свечения люминофора в кд/м² равна:

$$L = p I_n, \quad (6)$$

где p — постоянный коэффициент, определяемый светоотдачей люминофора. Подставив (4) в (6), получим

$$L = p M (E'_c)^{\gamma_k} / E_3^{\theta} = A (E'_c)^{\gamma_k}, \quad (7)$$

где A — постоянный коэффициент ($A = p M / E_3^{\theta}$)

для данного канала цветного трехлучевого кинескопа. Для получения на экране такого кинескопа белого цвета D_{65} обычно выполняется условие: величина $E'_c = E'_{c \max}$ одинакова для трех каналов кинескопа, т. е.:

$$E'_{c \max} = E'_{R \max} = E'_{G \max} = E'_{B \max}. \quad (8)$$

Примем яркость свечения экрана кинескопа на цвете D_{65} за единицу и тогда получим в относительных величинах для треугольника ЕС основных цветов приемника:

$$L'_{RD} = \alpha = 0,223; \quad E'_{GD} = \beta = 0,706; \quad (9)$$

$$L'_{BD} = \delta = 0,07128,$$

где индекс «Д» означает D_{65} . Подставив (9) и (8) в (7), получим в абсолютных величинах (кд/м² · В):

$$L_{RD} = A_R (E'_{R \max})^{\gamma_k} = A_R (E'_{c \max})^{\gamma_k},$$

$$L_{GD} = A_G (E'_{G \max})^{\gamma_k} = A_G (E'_{c \max})^{\gamma_k}, \quad (10)$$

$$L_{BD} = A_B (E'_{B \max})^{\gamma_k} = A_B (E'_{c \max})^{\gamma_k},$$

где A_R , A_G , A_B — постоянные коэффициенты для каналов R , G , B кинескопа. Для яркостей экрана кинескопа в относительных величинах L'_{RD} , L'_{GD} , L'_{BD} получим:

$$L_D = L_{RD} + L_{GD} + L_{BD} = (A_R + A_G + A_B) \times (E'_{c \max})^{\gamma_k}, \quad (11)$$

$$\left. \begin{aligned} \alpha = L'_{RD} = L_{RD} / L_D &= A_R / (A_R + A_G + A_B) \\ \beta = L'_{GD} = L_{GD} / L_D &= A_G / (A_R + A_G + A_B) \\ \delta = L'_{BD} = L_{BD} / L_D &= A_B / (A_R + A_G + A_B) \end{aligned} \right\} \quad (12)$$

Из (2) следует: $\alpha : \beta : \delta = A_R : A_G : A_B$, т. е.

$$A_R = \alpha; \quad A_G = \beta; \quad A_B = \delta. \quad (13)$$

Подставив (13) в (7), получим для любого цвета Ц, создаваемого видеосигналами E'_{Ro} , E'_{Go} , E'_{Bo} , где индекс «о» означает относительную величину этих сигналов (относительно $E'_{c \max}$ из формулы (8)):

$$\left. \begin{aligned} E'_{Ro} &= E'_R / E'_{c \max}; \quad E'_{Go} = E'_G / E'_{c \max}; \\ E'_{Bo} &= E'_B / E'_{c \max}. \end{aligned} \right\} \quad (14)$$

Подставив (13) и (14) в (7), получим:

$$\left. \begin{aligned} L'_R &= A_R (E'_{Ro})^{\gamma_k} = \alpha (E'_R / E'_{c \max})^{\gamma_k}, \\ L'_G &= A_G (E'_{Go})^{\gamma_k} = \beta (E'_G / E'_{c \max})^{\gamma_k}, \\ L'_B &= A_B (E'_{Bo})^{\gamma_k} = \delta (E'_B / E'_{c \max})^{\gamma_k}. \end{aligned} \right\} \quad (15)$$

Из (15) получим:

$$\left. \begin{aligned} (L'_R)^{1/\gamma_k} &= \alpha^{1/\gamma_k} E'_R / E'_{c \max} = \alpha^{1/\gamma_k} E'_{Ro}, \\ (L'_G)^{1/\gamma_k} &= \beta^{1/\gamma_k} E'_G / E'_{c \max} = \beta^{1/\gamma_k} E'_{Go}, \\ (L'_B)^{1/\gamma_k} &= \delta^{1/\gamma_k} E'_B / E'_{c \max} = \delta^{1/\gamma_k} E'_{Bo}. \end{aligned} \right\} \quad (16)$$

Отсюда имеем для цвета Ц:

$$\left. \begin{aligned} E'_{Ro} &= (L'_R / \alpha)^{1/\gamma_k}; \quad E'_{Go} = (L'_G / \beta)^{1/\gamma_k}; \\ E'_{Bo} &= (L'_B / \delta)^{1/\gamma_k}. \end{aligned} \right\} \quad (17)$$

Для получения белого цвета D_{65} подставим в (17) выражения:

$$L'_R = L'_{RD} = \alpha; L'_G = L'_{GD} = \beta; L'_B = L'_{BD} = \delta.$$

и в результате получим:

$$E'_{R0D} = E'_{G0D} = E'_{B0D} = 1. \quad (18)$$

Для получения неискаженного желтого цвета справедливо: $L'_R = L'_1 = \alpha$; $L'_G = L'_2 = \beta$; и из (17) получим: $E'_{R0} = (L'_R/\alpha)^{1/\gamma_k} = (\alpha/\alpha)^{1/\gamma_k} = 1$; $E'_{G0} = (L'_G/\beta)^{1/\gamma_k} = (\beta/\beta)^{1/\gamma_k} = 1$; $E'_{B0} = 0$.

Для получения неискаженного голубого цвета справедливо: $L'_G = L'_1 = \beta$; $L'_B = L'_2 = \delta$; и из (17) получим:

$$\begin{aligned} E'_{G0} &= (L'_G/\beta)^{1/\gamma_k} = (\beta/\beta)^{1/\gamma_k} = 1; \\ E'_{B0} &= (L'_B/\delta)^{1/\gamma_k} = (\delta/\delta)^{1/\gamma_k} = 1; \\ E'_{R0} &= 0. \end{aligned}$$

Для получения неискаженного пурпурного цвета справедливо: $L'_R = L'_1 = \alpha$; $L'_B = L'_2 = \delta$; и из (17) получим:

$$\begin{aligned} E'_{R0} &= (L'_R/\alpha)^{1/\gamma_k} = (\alpha/\alpha)^{1/\gamma_k} = 1; \\ E'_{B0} &= (L'_B/\delta)^{1/\gamma_k} = (\delta/\delta)^{1/\gamma_k} = 1; \\ E'_{G0} &= 0. \end{aligned}$$

Эти значения сигналов указаны в табл. 3.

Определение величин видеосигналов основных цветов E'_R , E'_G , E'_B , при которых создаются заданные искаженные цвета Ж, Г, П

В (17) имеем $1/\gamma_k = 1/2,8 = 0,357$; значения α , β , δ даны формулой (9). Для желтого искаженного цвета из табл. 4 при $L'_G = L'_2 = \text{var}$ и $L'_R = L'_1 = \alpha = 0,223 = \text{const}$ имеем из (17): $E'_{G0} = (L'_G/\beta)^{1/\gamma_k} = (L'_G)^{0,357}/\beta^{0,357}$. Здесь $\beta^{0,357} = 0,706^{0,357} = 0,890$. Таким образом:

$$E'_{G0} = (1/0,890) (L'_G)^{0,357} = 1,124 (L'_G)^{0,357}. \quad (19)$$

Отклонение сигнала $\Delta E'_{G0}$ в относительных величинах от $E'_{G0} = 1,000$ определяется по формуле:

$$\Delta E'_{G0} = 1 - E'_{G0}. \quad (20)$$

Результаты расчета по формулам (19) и (20) даны в табл. 4. Для желтого искаженного цвета из табл. 5 при $L'_R = L'_1 = \text{var}$ и $L'_G = L'_2 = \beta = 0,706 = \text{const}$ имеем из (17): $E'_{R0} = (L'_R/\alpha)^{1/\gamma_k} = (L'_R)^{0,357}/\alpha^{0,357}$. Здесь $\alpha^{0,357} = 0,223^{0,357} = 0,606$. Таким образом:

$$E'_{R0} = (1/0,606) (L'_R)^{0,357} = 1,650 (L'_R)^{0,357}, \quad (21)$$

$$\Delta E'_{R0} = 1 - E'_{R0}. \quad (22)$$

Результаты расчета по формулам (21) и (22) даны в табл. 5.

Для голубого искаженного цвета из табл. 6 при $L'_B = L'_2 = \text{var}$ и $L'_G = L'_1 = \beta = 0,706 = \text{const}$ имеем из (17): $E'_{B0} = (L'_B/\delta)^{1/\gamma_k} = (L'_B)^{0,357}/\delta^{0,357}$. Здесь $\delta^{0,357} = 0,414$.

Таким образом:

$$E'_{B0} = (1/0,414) (L'_B)^{0,357} = 2,415 (L'_B)^{0,357}, \quad (23)$$

$$\Delta E'_{B0} = 1 - E'_{B0}. \quad (24)$$

Результаты расчета по формулам (23) и (24) даны в табл. 6. Для голубого искаженного цвета из табл. 7 при $L'_G = L'_1 = \text{var}$ и $L'_B = L'_2 = \delta = 0,07128 = \text{const}$ справедливы формулы (19) и (20), так как в обоих случаях изменяется L'_G . Результаты расчета по ним даны в табл. 7.

Для пурпурного искаженного цвета из табл. 8 при $L'_B = L'_2 = \text{var}$ и $L'_R = L'_1 = \alpha = 0,223 = \text{const}$ справедливы формулы (23) и (24), так как в обоих случаях изменяется L'_B . Результаты расчета по ним даны в табл. 8. Для пурпурного искаженного цвета из табл. 9 при $L'_R = L'_1 = \text{var}$ и $L'_B = L'_2 = \delta = 0,07128 = \text{const}$ справедливы формулы (21) и (22), так как в обоих случаях изменяется L'_R . Результаты расчета по ним даны в табл. 9.

Выводы

Из табл. 4—9 следует, что для цветов Ж, Г, П с максимальной насыщенностью:

□ для желтых цветов № 8, 9, 10, 12, 13 (табл. 4, 5), для которых ошибка цветопередачи превышает $n=5$ СЦП (для них отклонение яркости от правильной величины превышает 25%), отклонение величины видеосигналов $\Delta E'_{G0}$ и $\Delta E'_{R0}$ от правильной величины составляет 11% и более;

□ для голубых цветов № 4, 6, 7, 11 из табл. 6, 7, для которых ошибка цветопередачи превышает $n=5$ СЦП (для них отклонение яркости от правильной величины превышает 30%), отклонение величины видеосигналов $\Delta E'_{B0}$ и $\Delta E'_{G0}$ от правильной величины составляет 5—11% и более;

□ для пурпурных цветов № 4, 6, 7, 8, 10, 11 из табл. 8, 9, для которых ошибка цветопередачи превышает $n=5$ СЦП (для них отклонение яркости от правильной величины превышает 30%), отклонение величины видеосигналов $\Delta E'_{B0}$ и $\Delta E'_{R0}$ от правильной величины составляет 11% и более.

Эти данные о допустимых ошибках величин видеосигналов основных цветов на входах кинескопа приемника применимы ко всем системам цветного телевидения, включая системы МАС, HDTV, ТВЧ, цифровое телевидение, независимо от происхождения ошибок в величинах видеосигналов E'_{R0} , E'_{G0} , E'_{B0} .

Литература

1. Новаковский С. В. Стандартные системы цветного телевидения. М.: Связь, 1976. 367 с.
2. Новаковский С. В. Цвет в цветном телевидении. М.: Радио и связь, 1988. 288 с.
3. Новаковский С. В. Современные методы формирования телевизионных изображений: Конспект лекций. М.: Моск. ин-т связи, 1990. 113 с.



Анализ действующей апертуры в электронно-лучевых преобразователях «свет—сигнал»

В. Н. БЕЗРУКОВ

(Московский технический университет связи и информатики)

Учет влияния на форму действующей апертуры таких реальных параметров, как скорость движения электронного луча, емкость и сопротивление мишени, уровень и изменение потенциального рельефа по фоточувствительной поверхности мишени (ФПМ) преобразователя и др., позволяет увеличить эффективность разработки и использования электронно-лучевых преобразователей «свет—сигнал» (ЭЛП) для решения конкретных технических задач.

Результирующая частотно-контрастная характеристика (ЧКХ) реального преобразователя (процесса преобразования) «свет—сигнал» (ПСС) определяется последовательным интегрирующим действием среды, через которую исходное распределение энергии света поступает на вход оптической системы (ОС) преобразователя, самой ОС, растеканий заряда по ФПМ и апертуры электронного луча ЭЛП. При этом последовательный характер указанных интегрирований обуславливает приближение формы ЧКХ к гауссовому виду. Будем считать, что ЧКХ преобразователя описывается соответствующим соотношением:

$$k_0(\omega_x, \omega_y) = \exp(-b_{x_0}^2 \omega_x^2 - b_{y_0}^2 \omega_y^2), \quad (1)$$

где b_{x_0}, b_{y_0} — постоянные параметры формы ЧКХ.

Выбор граничной частоты процесса преобразования по оси ω_y может быть осуществлен на основе многократного дифференцирования соотношения (1) [1]. В частности, модуль функции $k'_0(0, \omega_y)$ достигает максимума при $b_{y_0} \omega_{y_m} = \pm \sqrt{0,5} = \pm 0,707$. Модуль функции $k''_0(0, \omega_y)$ достигает максимумов при $b_{y_0} \omega_{y_m} = 0$ и при $b_{y_0} \omega_{y_m} = \pm 1,225$. Модуль функции $k'''_0(0, \omega_y)$ достигает максимумов при $b_{y_0} \omega_{y_m} = \pm 1,651$ и при $b_{y_0} \omega_{y_m} = \pm 0,525$. Функция $k'_0(0, \omega_y)$ отражает крутизну спада исследуемой характеристики, а функция $k''_0(0, \omega_y)$ — изменение крутизны спада. В свою очередь, функция $k'''_0(0, \omega_y)$ отражает крутизну спада функции $k''_0(0, \omega_y)$. Максимум крутизны спада функции $k''_0(0, \omega_y)$ совпадает с точкой $b_{y_0} \omega_{y_m} = 1,651$. Соответственно срез аппроксимирующей ступенчатой функции ограничения ЧКХ может быть совмещен с указанной точкой и частоту $\omega_{y_r} = \frac{1,65}{b_{y_0}}$ можно считать минимально возможной величиной граничной частоты процесса преобразования по оси ω_y . С учетом этого

$\omega_{y_c} = 2\omega_{y_r} = \frac{3,3}{b_{y_0}} = \frac{2\pi}{y_{co}}$ — минимально возможная частота, а y_{co} — максимально возможный период дискретизации потенциального рельефа на ФПМ преобразователя по вертикали.

Переводом (1) в реальную область получим

выражение для результирующей апертуры процесса преобразования «свет—сигнал»:

$$A_0(x, y) = \frac{\pi}{b_{x_0} b_{y_0}} \exp\left(-\frac{x^2}{4b_{x_0}^2} - \frac{y^2}{4b_{y_0}^2}\right). \quad (2)$$

Следовательно, относительная апертура процесса преобразования имеет следующий вид:

$$a_0(x, y) = \frac{A_0(x, y)}{A_0(0, 0)} = \exp\left(-\frac{x^2}{4b_{x_0}^2} - \frac{y^2}{4b_{y_0}^2}\right). \quad (3)$$

Если апертуру процесса преобразования считать (в статическом положении) изотропной, то выявленная выше связь между величинами ω_{y_c} и b_{y_0} позволяет представить выражение для $k_0(\omega_x, \omega_y)$ и $a_0(x, y)$ следующим образом:

$$k_0(\omega_x, \omega_y) = \exp(-10,89/\omega_{y_c}^2)(\omega_x^2 + \omega_y^2), \quad (4)$$

$$a_0(x, y) = \exp(-0,9063/y_{co}^2)(x^2 + y^2).$$

Полученными соотношениями (4) отражаются апертурные характеристики процесса преобразования «свет—сигнал», величины параметров которых согласованы с эффективным числом строк в растре на фоточувствительной мишени ЭЛП. Допустимое падение четкости в данном случае сочетается с низкой заметностью муаровых помех, обусловленных дискретизацией по строкам. В условиях, когда превалирующим является интегрирующее действие апертуры электронного луча, соотношение (4) описывает форму последней в статическом положении, т. е. без учета изменений формы действующей апертуры электронного луча в процессе сканирования (считывания) потенциального рельефа на ФПМ преобразователя. Наличие таких изменений было показано Я. А. Рыфтиным и определено как «пульсация-адаптация» пятна [2]. Рассмотрим связь «пульсаций-адаптации» с параметрами реальных электронно-лучевых ПСС. Апертуру электронного луча ПСС представим в виде суммы действующей и отраженной составляющих апертур:

$$a_0(x, y, v_x, v_y, t) = a_g(x - v_x t, y - v_y t) + a_{отр}(x - v_x t, y - v_y t),$$

где v_x, v_y — скорости сканирования ФПМ соответственно в горизонтальном и вертикальном по растру направлениях.

Граничными режимами работы электронно-лучевого ПСС являются режимы, когда $a_0(x, y, v_x, v_y, t) \simeq a_g(x - v_x t, y - v_y t)$ и $a_0(x, y, v_x, v_y, t) \simeq a_{отр}(x - v_x t, y - v_y t)$.

В первом случае считывание накопленного потенциального рельефа реализуется с полным использованием тока луча, а во втором — ток луча

при считывании практически не используется.

Если будем считать, что форма $a_0(x, y, v_x, v_y, t)$ приблизительно определяется гауссовой функцией, представленной соотношением (3), то выявление особенностей формы функции $a_g(x - v_x t, y - v_y t)$ автоматически определяет и форму функции $a_{отр}(x - v_x t, y - v_y t)$. Обозначим $u_x = x - v_x t$, $u_y = y - v_y t$.

Тогда $a_g(u_x, u_y) = a_{gx}(u_x) a_{gy}(u_y)$.

Соответственно

$$\begin{aligned} \frac{\partial a_g(u_x, u_y)}{\partial x} &= a_{gy}(u_y) \frac{\partial a_{gx}(u_x)}{\partial u_x} \frac{\partial u_x}{\partial x} = a_{gy}(u_y) \frac{\partial a_{gx}(u_x)}{\partial u_x}, \\ \frac{\partial a_g(u_x, u_y)}{\partial y} &= a_{gx}(u_x) \frac{\partial a_{gy}(u_y)}{\partial u_y} \frac{\partial u_y}{\partial y} = a_{gx}(u_x) \frac{\partial a_{gy}(u_y)}{\partial u_y}, \\ \frac{\partial a_g(u_x, u_y)}{\partial t} &= a_{gy}(u_y) \frac{\partial a_{gx}(u_x)}{\partial u_x} \frac{\partial u_x}{\partial t} + a_{gx}(u_x) \frac{\partial a_{gy}(u_y)}{\partial u_y} \frac{\partial u_y}{\partial t} = \\ &= -v_x a_{gy}(u_y) \frac{\partial a_{gx}(u_x)}{\partial u_x} - v_y a_{gx}(u_x) \frac{\partial a_{gy}(u_y)}{\partial u_y}. \end{aligned}$$

Следовательно, функция $a_g(u_x, u_y)$ удовлетворяет уравнению с частными производными

$$v_x \frac{\partial a_g(u_x, u_y)}{\partial x} + v_y \frac{\partial a_g(u_x, u_y)}{\partial y} + \frac{\partial a_g(u_x, u_y)}{\partial t} = 0. \quad (5)$$

Уравнение (5) позволяет сделать вывод о том, что особенности изменений формы действующей апертуры в пространстве могут быть выявлены за счет анализа изменений формы действующей апертуры во времени в фиксированной точке пространства раstra. Обычно $v_x \gg v_y$. Это позволяет пренебречь влиянием сканирования в вертикальном направлении на форму действующей апертуры. Соответственно при анализе можно фиксировать лишь абсциссу точек раstra.

Предварительно необходимо осуществить аппроксимацию апертуры электронного луча ЭЛП ступенчатой функцией.

Найдем

$$a'_0(x, 0) = -\frac{1,8126}{y_{co}} \frac{x}{y_{co}} \exp\left(-0,9063 \frac{x^2}{y_{co}^2}\right).$$

Модуль $a'_0(x, 0)$ достигает максимальных значений при $x = x_1 = \pm 0,74276 y_{co}$.

Спад одной из ступеней аппроксимации совместим с x_1 , что обеспечит учет специфики формы $a_0(x, 0)$.

Особенности реализованной аппроксимации.

1. Использован симметричный вариант аппроксимации апертуры электронного луча, т. е. аппроксимирующая ступенчатая функция является четной.

2. Аппроксимирующая функция состоит из восьми ступеней, протяженность каждой из которых кратна $\frac{x_1}{5}$.

3. Каждая из ступеней (кроме первой, второй и восьмой) сбалансирована по площади с соответствующим участком исходной функции $a_0(x, 0)$.

4. Уровень второй ступени обеспечивает балансировку по площади первой и второй ступеней

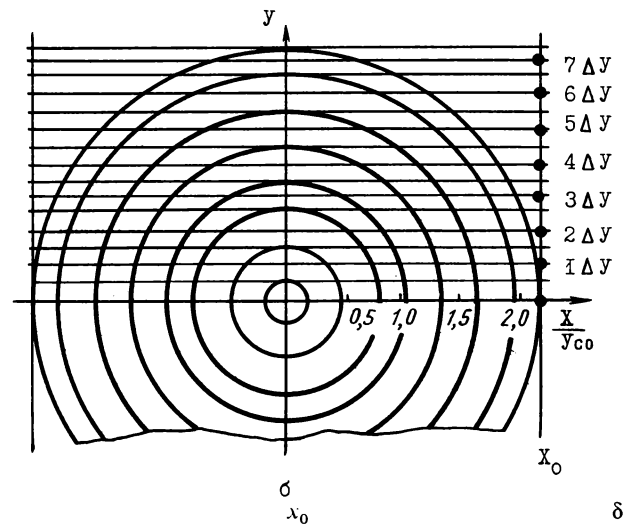
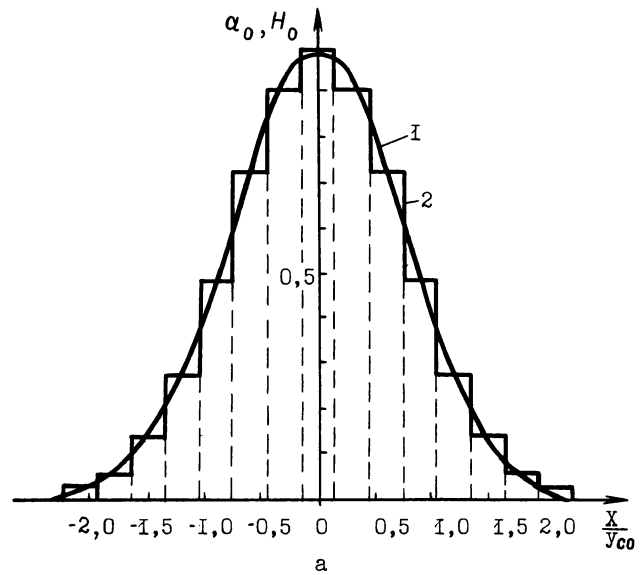


Рис. 1. Ступенчатая аппроксимация функции апертуры $a_0(x, y)$ электронно-лучевого преобразователя «свет — сигнал»:

а — сечения гауссовой функции $a_0(x, y)$ апертуры и функции ступенчатой аппроксимации $H_0(x, y)$ апертуры плоскостями $a_0 0 x$ (1) и $H_0 0 x$ (2); б — вид функции $H_0(x, y)$ сверху

с соответствующим суммарным участком функции $a_0(x, 0)$.

5. Уровень восьмой ступени обеспечивает балансировку по площади участка функции $a_0(x, 0)$ от начала восьмой ступени до $x = \infty$.

Результат аппроксимации показан на рис. 1, а. Графиком 1 здесь представлена функция $a_0(x, 0)$, а графиком 2 — аппроксимирующая ступенчатая функция $H_0(x, 0)$.

Будем считать, что мишень ЭЛП состоит из независимых элементов RC , мгновенный ток заряда (разряда) емкости которых объединяется в нагрузочном сопротивлении Z_n . Параллельное подключение (объединение) дискретных элементов RC к Z_n обеспечивается при этом апертурой электронного луча. Если C_s — общая емкость участка мишени, попадающего под электронный луч, то размеры такого участка фактически ограничены двумерной функцией аппроксимации апе-

туры. На рис. 1, б показан вид функции аппроксимации сверху. Можно связывать с заданными на рис. 1, б точками анализа формы апертуры ($x = \text{const} = x_0$, $y = n \Delta y$, $n = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$) значения емкости мишени, соответствующее площади участка, эквивалентного по размеру ступени аппроксимации в начале координат ($x = 0$, $y = 0$).

Обозначим это значение $C_d = \frac{C_s \cdot S_d}{S_a}$, где S_a — площадь максимальной по размеру ступени аппроксимации апертуры, а S_d — минимальной. В цепь перезаряда емкости C_d входит сопротивление луча R_λ и сопротивление нагрузки Z_n .

Рассмотрим случай считывания постоянного по уровню потенциального рельефа. Соответственно можно пренебречь влиянием емкости нагрузки, поэтому считаем $Z_n \approx R_n$. Выходной сигнал при этом отражается произведением $u_c = i R_n$. Сопротивление луча определим величиной

$$R_\lambda = \frac{R_0}{a_0(x, y)} \approx \frac{R_0}{H(x, y)}, \text{ или } R_{\lambda 0} = \frac{R_n}{R_0} \approx \frac{1}{H(x, y)}.$$

Следовательно, максимальная величина характерна для уровня восьмой ступени функции $H(x, y) - R_\lambda = R_{\lambda 8} = 34,25 R_0$. Далее: $R_{\lambda 7} = 17,26 R_0$; $R_{\lambda 6} = 7,24 R_0$; $R_{\lambda 5} = 3,56 R_0$; $R_{\lambda 4} = 2,04 R_0$; $R_{\lambda 3} = 1,38 R_0$; $R_{\lambda 2} = 1,09 R_0$; $R_{\lambda 1} = R_0$.

Предположим, что сопротивление мишени R_d , сопряженное с емкостью C_d , удовлетворяет следующему соотношению:

$$R_d \gg R_{\lambda 8} \gg R_n. \quad (6)$$

Исходное напряжение на емкости u_0 . Приложенное к цепи R_λ , емкость C_d , R_n напряжение u_{no} . Тогда с учетом соотношения (6) ток в цепи заряда емкости C_d определяется как

$$i = \frac{u_{no} - u_0}{R_n} e^{-\frac{t}{R_n C_d}}.$$

Отсюда напряжение сигнала на нагрузке

$$u_c = \frac{(u_{no} - u_0) R_n}{R_\lambda} e^{-\frac{t}{R_n C_d}}.$$

Зададимся $R_n = k R_0$, где $k \ll 1$.

Оценим изменение формы напряжения сигнала во времени для точки с координатами $x_0, 0$.

С учетом введенных соотношений преобразуем выражение для $u_c(t)$ следующим образом:

$$u_c(t) = (u_{no} - u_0) k H(t, 0) e^{-\frac{t H(t, 0)}{R_0 C_d}}.$$

Для упрощения процесса вычислений зададимся величиной произведения $(u_{no} - u_0) k = 1$. Тогда

$$u_{co}(t) = H(t, 0) e^{-\frac{t H(t, 0)}{R_0 C_d}}.$$

Интервал вдоль строки, равный периоду строк u_{co} , переводится при заданной скорости сканирования в интервал времени $\tau \approx 70$ нс. Полная протяженность функции $H_0(x, 0)$ по оси x составляет величину в $4,46 u_{co}$. Следовательно, время взаимодействия апертуры с точкой, расположенной на оси x (координаты $x_0, 0$), ограничено значением в $4,46 \tau$.

В соответствии с рис. 1, б первоначально во взаимодействие с точкой $x_0, 0$ вступает восьмая ступень функции $H(x, 0)$. Затем 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8-я ступени.

Трансформация формы считывающей апертуры связана с изменением во времени в интервалах каждой из ступеней функции $u_{co}(t)$, которая качественно не отличается от функции $u_c(t)$. При вычислении функции $u_{co}(t)$ был использован алгоритм следующего вида.

1. Для каждой ступени функции аппроксимации вычислялись значения функции $u_{co}(t)$ в начальной и конечной точках каждой ступени.

2. Результаты вычислений по п. 1 попарно усреднялись, и усредненные значения присваивались центральным точкам ступеней сечения функции аппроксимации апертуры луча.

3. С учетом п. 2 осуществлялся возврат из временной зоны в пространственную огибающих расчетных значений функции $u_{co}(x, \pm n \Delta y)$ и отражалось сечение действующей апертуры, соответствующее результату взаимодействия в процессе сканирования апертуры электронного луча и точки с фиксированными в пространстве мишени координатами $x_0, \pm n \Delta y$ ($n = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$, а $\Delta = 0,297 y_{co}$).

Для точки с координатами $x_0, 0$ длительность ступеней функции аппроксимации постоянна $t_{ct} = 0,297 \tau$. Величина t_{ct} обратно пропорциональна скорости сканирования, так как с изменением скорости сканирования изменяется величина τ . С учетом этого важным параметром является

величина $\xi = \frac{t_{ct}}{R_0 C_d} = \frac{t_{ct}}{R_{n1} C_d}$, которая обратно пропорциональна скорости сканирования и пропорциональна интенсивности тока луча.

Условие $(u_{no} - u_0) k = 1$ позволяет перейти к анализу с напряжением на входе цепи, равным единице.

В начальной точке восьмой ступени падение напряжения на емкости C_d равно нулю и величина

$$u_{co}(0) \text{ определяется величиной } H(0, 0) = \frac{1}{34,25}.$$

В конце восьмой ступени напряжение на емкости увеличится до значения

$$u_{c8} = 1 - 1 \cdot e^{-\frac{t_{ct} H(0, 0)}{R_0 C_d}} = 1 - 1 \cdot e^{-\xi H(0, 0)},$$

а величина $u_{co}(t)$ уменьшится до значения

$$u_{co}(t_{ct}) = H(0, 0) e^{-\xi H(0, 0)}.$$

В момент начала седьмой ступени ($t = t_{ct} + \Delta t$, $\Delta t \rightarrow 0$) действующей для цепи является разность входного (единичного) напряжения и напряжения, накопленного на емкости: $u_{g7} = 1 \cdot e^{-\xi H(0, 0)}$. Соответственно

$$u_{co}(t_{ct} + \Delta t) = H(t_{ct} + \Delta t) u_{g7} =$$

$$= H(t_{ct} + \Delta t) e^{-\xi H(0, 0)} = \frac{1}{17,26} e^{-\xi \frac{1}{34,26}}.$$

В конце седьмой ступени

$$u_{c7} = u_{g7} - u_{g7} e^{-\xi H(t_{ct} + \Delta t)}, \text{ а}$$

$$u_{co}(2t_{ct}) = H(t_{ct} + \Delta t) e^{-\xi H(t_{ct} + \Delta t)}.$$

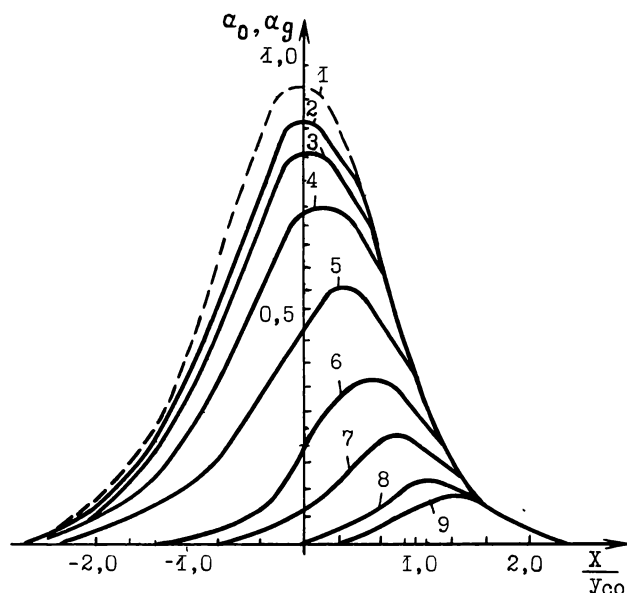


Рис. 2. Функции сечений апертуры электронно-лучевого преобразователя «свет — сигнал»: плоскостью $a_0 0x$:

1 — сечение гауссовой функции апертуры; 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 — сечения действующей апертуры в зависимости от фиксированных значений параметра $\xi = 0,025; 0,05; 0,1; 0,25; 0,5; 1; 2; 3$

В момент начала шестой ступени ($t = 2t_{ст} + \Delta t$, $\Delta t \rightarrow 0$) действующей для цепи является разность входного напряжения u_g , и напряжения, накопленного на емкости:

$$u_{g_6} = u_g \cdot e^{-\xi H(t_{ст} + \Delta t)}.$$

Далее последовательность проводимых вычислений многократно повторяется для шестой, пятой, четвертой и т. д. ступеней функции аппроксимации с учетом изменений действующего напряжения и величины $H(t, 0)$. Величины $u_{co}(t)$, соответствующие начальной и конечной точке каждой ступени, усреднялись. Огибающие расчетных значений функции $u_{co}(x, 0)$ представлены на рис. 2. Графиком 1, в частности, здесь представлено соответствующее сечение апертуры электронного луча $a_0(x)$, а графиками 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 — результаты вычислений, отражающих форму сечений действующей апертуры $a_0(x)$ в зависимости от фиксированных значений параметра $\xi = 0,025; 0,05; 0,1; 0,25; 0,5; 1; 2; 3$. Полученные результаты свидетельствуют о том, что увеличение интенсивности тока луча и уменьшение скорости сканирования сопровождаются эквивалентными трансформациями формы действующей апертуры. Возникает асимметрия (по оси абсцисс) формы сечения, сокращается протяженность, резко уменьшается эффективность использования апертуры электронного луча.

Разработанная в данном разделе методика расчета позволила реализовать и вычисление формы сечений действующей апертуры, соответствующих точкам с координатами $x_0, \Delta y; x_0, 2\Delta y; x_0, 3\Delta y; x_0, 4\Delta y; x_0, 5\Delta y; x_0, 6\Delta y; x_0, 7\Delta y$. Отличительные особенности таких вычислений связаны лишь с необходимостью расчета протяженности каждой ступени (в соответствии с графиками

рис. 1, б) по зоне сечения. Расчет протяженности ступеней в плоскости сечений был реализован за счет оценки координат точек пересечения линий $y = \pm n \Delta y$ с окружностями, отражающими на плоскости $x_0 y$ границы ступеней функции аппроксимации. Результаты вычислений для значения $\xi = 0,25$ представлены на рис. 3. На рис. 3, а, в частности, графиками 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 представлены результаты расчета сечений действующей апертуры соответственно по точкам с координатами:

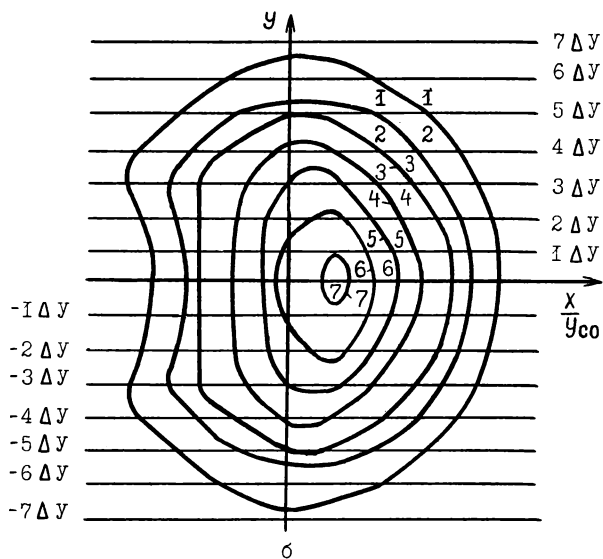
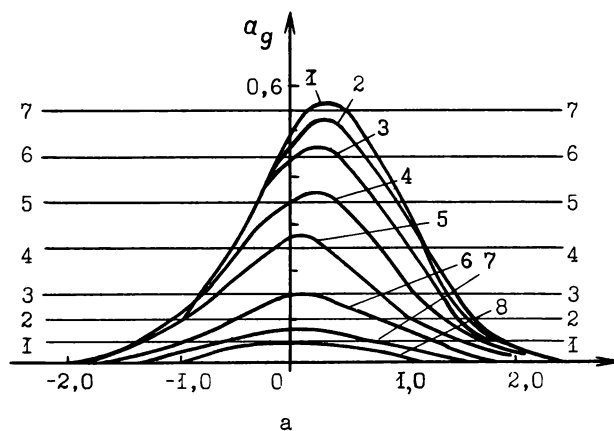
$x_0, 0; x_0, 1\Delta y; x_0, 2\Delta y; x_0, 3\Delta y; x_0, 4\Delta y; x_0, 5\Delta y; x_0, 6\Delta y; x_0, 7\Delta y$.

Вид сечений расчетной функции действующей апертуры плоскостями постоянного уровня, которые на рис. 3, а отмечены цифрами 1—1; 2—2; 3—3... 7—7, показан на рис. 3, б.

Характеристика спектра действующей апертуры, и следовательно апертурная характеристика ЭЛП, может быть получена с использованием

Рис. 3. Функции сечений действующей апертуры электронно-лучевого преобразователя «свет — сигнал» при фиксированном значении параметра $\xi = 0,25$:

а — сечения действующей апертуры плоскостями $a_0 0x$ (1); $a_0 \Delta y x$ (2); $a_0 2\Delta y x$ (3); $a_0 3\Delta y x$ (4); $a_0 4\Delta y x$ (5); $a_0 5\Delta y x$ (6); $a_0 6\Delta y x$ (7); $a_0 7\Delta y x$ (8); б — вид сверху сечений действующей апертуры плоскостями фиксированных уровней (отмечены цифрами: 1—1; 2—2; 3—3; 4—4; 5—5; 6—6; 7—7)



преобразования Фурье. При этом функция действующей апертуры может быть, например, аппроксимирована суммой прямоугольных функций, ориентацию продольного размера которых целесообразно выбрать совпадающей с направлением строк раstra. Последнее отражается уменьшением числа составляющих аппроксимирующего ряда и обеспечивает упрощение соотношения для спектра действующей апертуры, представленного суммой спектров указанных прямоугольных функций.

Для случая, когда превалирующим является интегрирующее действие ОС, статическая апертура ПСС является и действующей. Одним из факторов, который может оказать влияние на вид сквозной апертурной характеристики, в таком случае является нелинейность процесса преобразования. Если, например, $f(E)$ — световая характеристика ПСС, а E — интенсивность входного воздействия, то функция производной $\frac{df(E)}{dE}$ определяет изменение чувствительности («величины коэффициента преобразования») в зависимости от величины аргумента E . По виду функции про-

изводной может быть оценена величина коэффициента преобразования для каждой составляющей ряда прямоугольных функций; аппроксимирующей апертуру ОС. Соответствующим образом изменяют весовые коэффициенты составляющих аппроксимирующего ряда. В результате может быть реализован учет влияния световой характеристики на спектр сквозной апертуры ЭЛП. В форме апертурной характеристики ЭЛП влияние нелинейности обычно проявляется относительным перераспределением уровня характеристики в областях высоких и низких частот. Асимметрия световой характеристики отражается при этом противоположными направлениями такого перераспределения для случаев, например, наблюдения — «точка на белом фоне» и «точка на черном фоне».

Литература

1. Выбор параметров систем телевидения высокой визуальной четкости и качества/В. Н. Безруков, А. В. Королев, В. Н. Ляпунов, О. С. Новаковская. // Техника кино и телевидения. 1985. № 10. С. 3—9.
2. Рыфт и н. А. Телевизионная система. // М.: Сов. радио, 1967. С. 176—236.

ТВ формат 16:9 — в добрый путь

На 1993 г. журнал планирует серию публикаций, посвященных различным аспектам внедрения в телевизионное вещание формата 16:9 — и не только в связи с проблемой ТВЧ, об этом журнал достаточно регулярно и подробно рассказывал и в прошлые годы. Основное внимание мы намерены уделить этому формату как многообещающему направлению модернизации ныне действующих систем цветного телевизионного вещания. В Европе широкоформатное телевидение уже сделало первые шаги в вещании, об этом вы можете прочитать в статье, публикуемой в этом номере. Приближается выход в эфир программы широкоформатной версии NTSC. ВПТО «Видеофильм» также намерено внедрить в производство формат 16:9 — журнал планирует рассказать в нескольких последующих публикациях об этой работе.

Впервые о широкоформатном телевизионном изображении заговорили в связи с ТВЧ. Формат 16:9, единые колориметрические, световые и другие параметры для систем ТВЧ установлены Рекомендацией 709 МККР. Эта рекомендация уже сегодня позволяет промышленности приступить в соответствии с международными стандартами к выпуску широкоформатных кинескопов, что в свою очередь послужит основой для выпуска нового поколения телевизоров — широкоформатных. С другой стороны, переход к телевидению высокой четкости потребует времени, в течение которого спрос на широкоформатные ТВЧ приемники будет оставаться относительно низким. Существенно большей потребностью в широкоформатных телевизорах может оказаться, если использовать их в рамках действующих стандартов. Это не только экономическое соображение, оно играет определенную, и не малую, роль в инте-

ресе разработчиков, промышленных и вещательных организаций к версиям действующих стандартов цветного ТВ вещания с форматом изображения 16:9.

Однако главной причиной, на наш взгляд, является стремление к улучшению качества принимаемого изображения и расширение объема получаемой телезрителями видеoinформации, что полно отвечает основной тенденции развития современного телевидения. Сейчас уже ясно, что освоение ТВЧ не отменит вещания по ныне действующим стандартам. Старая и новая системы будут сосуществовать — и вероятно длительное время. Это вносит дополнительный штрих, подчеркивающий важность освоения, притом скорейшего, формата 16:9 в рамках действующих стандартов, в том числе и при использовании SECAM, выпуска соответствующих домашних магнитофонов и видеозаписей.

Широкоформатные телевизионные изображения усиливают эффект присутствия, сопричастности телезрителей показываемым на экране событиям. Эффект присутствия можно существенно подкрепить высококачественным многоканальным звуковым сопровождением с пространственным, в частности круговым, разнесением источников акустических сигналов.

Широкоформатное 16:9 телевизионное изображение существенно более комфортно при рассмотрении, чем традиционное формата 4:3, — причина в почти трехкратном увеличении угла зрения, что ведет к соответствующему росту объема воспринимаемой информации в результате активной работы периферических участков зрительного аппарата. При этом существенно возрастает эмоциональное и смысловое воздействие на зрителя.

Проблема совместимости для телевизионного вещания — одна из обычных и чаще всего трудных. Естественно, возникает она и в связи с телевидением повышенного качества (ТВПК). Это означает, что перед такими системами ставится задача обеспечения приема сигналов цветных изображений в стандартных радиоканалах существующим парком телевизоров, а на новых широкоформатных телевизорах необходимо реализовать возможность воспроизводить изображения с форматом 16:9. Для этого дополнительную видеoinформацию следует вводить в передаваемые сигналы стандартных систем цветного телевидения. Сейчас в МККР проводится изучение вопроса совместимости. Предполагается, что в дальнейшем после соответствующей доработки телевизоры систем ТВПК смогут также с более высоким качеством принимать и воспроизводить изображения перспективных систем ТВЧ.

При воспроизведении изображений формата 16:9 на экранах стандартных телевизоров формата 4:3 появляются узкие затемненные полосы вдоль верхнего и нижнего краев экрана, аналогичные полосам при передаче широкоформатных кинофильмов по стандартным каналам. Свободные от основного изображения полосы можно использовать для воспроизведения дополнительной информации, например текущего времени, субтитров, бегущей строки, или изображений, передаваемых по другим каналам.

Формат 16:9 близок к формату кадра широкоформатных кинофильмов на 35-мм киноплёнке и, подобно последнему, более приемлем в сравнении с форматом 4:3 по объёму передаваемой видеoinформации, так как одна из особенностей восприятия изображений человеком заключается в более широком обзоре по горизонтали, чем по вертикали.

Надо отметить, что новый формат ТВ изображений внесет определенные коррективы в деятельность тех, кто занимается творческими, техническими и коммерческими вопросами подготовки, консервации и доставки программ. Во многом такие коррективы подобны тем, с которыми столкнулись кинематографисты при освоении широкоформатного кино. Специфику формата 16:9, в частности, надо учитывать и при создании сценариев, и в работе телеоператора, и в творчестве видео- и звукорежиссеров, непосредственно участвующих

в подготовке видеоматериалов. Опыт кинематографа в создании широкоформатных фильмов будет безусловно полезен при наработке соответствующих практических навыков работниками телевидения.

Формат 16:9 открывает широкое поле деятельности для разработчиков видео- и звуковой аппаратуры, а также других технических средств, используемых в технологии производства ТВ программ. Ведь бытовая аудиовизуальная аппаратура нового поколения с расширенными функциями позволит наблюдать на телеэкране ряд дополнительных полезных спецэффектов, что будет еще больше способствовать росту популярности ТВ среди населения.

Новый формат окажет огромное влияние не только на ТВ вещание. Значительные изменения коснутся технологии производства. Он позволит существенно повысить качество архивных кинофотоматериалов при их реставрации и переводе на магнитный носитель. В будущем, по-видимому, опираясь на аппаратуру нового формата, удастся отказаться в кинопроизводстве от дорогостоящей киноплёнки с весьма трудоемкими и длительными процессами обработки. При этом переход в кинопроизводстве на магнитные носители сохранит качество изображения, близкое к тому, которое обеспечивается киноплёнкой.

Формат изображения 16:9 — перспективное направление развития видеoinформатики, соответствующее современной международной стратегии в области исследования и разработки новых телевизионных технологий, дальнейшего повышения эффективности и расширения ТВ вещания. Ведущие компании уделяют развитию этого направления самое серьезное внимание.

Пока наше участие в этой большой работе трудно отнести к активному и широкому. Журнал надеется планируемыми публикациями привлечь внимание ответственных организаций и широкой научно-технической общественности к проблемам широкоформатного телевидения — ТВПК и ТВЧ и содействовать активизации их деятельности в этих перспективных направлениях.

Сейчас еще не слишком поздно!

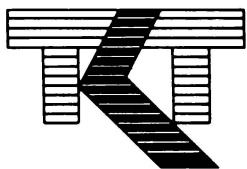
М. И. КРИВОШЕЕВ
Л. Е. ЧИРКОВ

"ИНТЕРВИДЕОСЕРВИС-93"
международная ярмарка-салон
15–18 февраля в Минске

Будут представлены новые технологии и оборудование для кабельного и спутникового ТВ, кинематографии, видеопроизводства, оригинальная кино- и видео-продукция. Вам будет предоставлена уникальная возможность заключить деловые контакты, принять участие в конференциях и других мероприятиях.

Это реальный шанс для продвижения ваших проектов на международный рынок. Среди организаторов ярмарки: исполком Минского городского Совета народных депутатов, союз предпринимателей Республики Беларусь, ПО "Горизонт", АО "МКТ", "Киновидеопрокат" и другие.

Адрес: 220006, Минск, ул. Маяковского, 22, кор.2, "Интервидеосервис-93".
Телефоны: 21-57-16, 21-37-34, 25-10-24, 27-28-03; Факс: (0172) 21-70-78.



«Странный случай» Валерии Курбатовой

(беседа режиссера, продюсера, предпринимателя В. В. Курбатовой и корреспондента ТКТ Я. Л. Бутовского)

Май 1992 года, Первая Санкт-Петербургская видеоярмарка, второй этаж, стенды фирм, торгующих фильмами. Привлекает внимание надпись на одном из стендов: «ИЧП Курбатова и Ко». Под плакатом со списком предлагаемых фильмов — молодая женщина, рядом девочка. Подхожу: «Очевидно, вы — Курбатова, а ваша дочка — Ко?» В ответ, с улыбкой: «Совершенно верно!» — «А что такое ИЧП?» — «Индивидуальное частное предприятие».

Так я познакомился с ИЧП, его руководством, творческим коллективом, техническим и административным персоналом и коммерческой частью. Сделать это было не трудно, ибо все перечисленное воплощено в одном «физическом лице» — Валерии Владимировне Курбатовой. Она же — «юридическое лицо». И она же — автор почти десятка видеофильмов! Уже по нескольким первым фразам разговора у стенда мне стало ясно, что беседа со столь «многопрофильным» специалистом, рассказ о том, как работает ИЧП, занимающееся видеопроизводством, представляет безусловный интерес для многих читателей ТКТ. Чтобы не отрывать хозяйку стенда от торговой деятельности, я не стал расспрашивать ее о подробностях, но договорился записать беседу с ней в ближайшее время. Но снова встретиться мы смогли только в сентябре — за летние месяцы Валерия Курбатова завершила полнометражный видеофильм, практически отсняла еще один (остался только монтаж), начала подготовку к съемкам следующего да еще съездила в США.

Включив диктофон, я, как всегда, начал с традиционных биографических вопросов. Для экономии журнальной площади ответы на такие вопросы в текст самой беседы обычно не включаются, а используются для того, чтобы дать краткие сведения о собеседнике во «врезке», предваряющей беседу. Но первый же ответ оказался столь неожиданным, что, отступая от традиции, привожу наш разговор с самого начала.

ЯКОВ БУТОВСКИЙ

Я. Бутовский. Где вы учились? Как пришли на телевидение? Буквально несколько слов — для редакционной врезки.

В. Курбатова. Наверно, самое интересное во всей этой истории то, что телевизионную камеру



Валерия Курбатова на съемках

я увидела вблизи всего 2 года тому назад. У меня нет ни журналистского, ни режиссерского образования, и вообще к телевидению я не имела ровно никакого отношения.

Я. Б. Очень интересно! Где же вы учились?

В. К. Образование у меня музыкальное, 10 лет я была артисткой Ленконцерта, певицей. На телевидение попала случайно: знакомому режиссеру нужен был администратор, вот он и предложил мне попробовать себя в этом деле. А дальше... Я даже не могу объяснить теперь, как все это произошло. Проработав всего три месяца администратором, стала корреспондентом информационной программы «Факт». Когда я пошла делать первый сюжет, у меня было такое ощущение, что кто-то стоит за спиной и подсказывает что и как надо делать...

Я. Б. На этих первых съемках вы работали вдвоем с оператором или был еще режиссер?

В. К. Вдвоем, т. е. я была и корреспондентом и как бы режиссером. Вот такой странный случай...

Я. Б. И вам эта работа сразу понравилась?

В. К. Не то чтобы понравилась, я просто сразу же почувствовала: то, чем занималась раньше, было не мое, а это — мое. Сделав несколько коротеньких сюжетов для «Факта», поняла, что это

я уже прошла, все уже знаю, делать их дальше неинтересно, скучно. Сделала пару сюжетов уже на 15 мин для «Горячей линии», потом провела один выпуск «Телекурьера». То есть пробовала себя на разном телевизионном деле. Не могу сказать, что все было так уж хорошо, особенно при моей работе в кадре,—для этого все-таки нужен опыт...

На телевидении я работала внештатно, не надо было сидеть там с утра до вечера, поэтому могла параллельно пробовать свои силы в других сферах. У меня были какие-то контакты в бизнесе, это позволило заняться, допустим, рекламой...

Я. Б. Телевизионной?

В. К. И телевизионной, и другой, например газетной. Занималась и другими бизнес-проектами. Например, как бывшая артистка участвовала в организации поездки группы артистов в Германию... Все это было неожиданно и для окружающих, и... (с улыбкой) для меня самой. Но главное дело для меня не сам бизнес в прямом смысле, а процесс создания чего-то нового. И, конечно, самое главное — процесс создания фильмов. Это вообще стало моим спасением, потому что я переживала трудный период, дошла до депрессии. В наших условиях трудно существовать нормальному человеку, многие спасаются алкоголем, даже спиваются. А других спасает творческий процесс. Для меня он — как алкоголь. Снимая кино, я становлюсь нормальным человеком, потому что ту боль за людей, которая мучила меня с детства, я могу как-то выразить в своих фильмах. Может показаться, что это громко сказано (улыбнулась), но так оно и есть.

Я. Б. Эта боль за людей очень хорошо чувствуется в вашем фильме «Монологи о приватизации». Давайте поговорим о фильмах. Какие были первыми?

В. К. Сначала были короткометражки. Для «Горячей линии» (когда была «павловская реформа» — обмен полусотенных и сотенных) я сделала сюжет на 15 мин. Сняла тех «теневиков», которые неплохо заработали на этом обмене. Смешно (опять улыбнулась), но я даже не очень понимаю, как это все у меня получается... Меня очень задела эта история, когда ни за что ни про что погорели самые бедные — старушки, пенсионеры. А если мне что-то надо, я «подзавожусь», начинаю как-то все организовывать. У одного приятеля одолжила камеру, другой дал машину... Удалось выйти на этих дельцов. Они сидели в кадре спиной, рассказывали, какими способами меняли деньги... Материал я отдала в «Горячую линию». Мне не понравилось, как режиссер смонтировала сюжет, но главное слово было за ней. Тогда я одолжила у знакомого 700 руб., заказала аппаратную монтажа и за несколько часов смонтировала по-своему. Так получился первый авторский фильм. Потом, когда возникли проблемы с призывом в армию, сделала сюжет о дезертирах.

А в сентябре 1991 г. я зарегистрировала свою фирму, стала «юридическим лицом».

Я. Б. О фирме мы еще поговорим. Сейчас

продолжим о фильмах. Кстати, сколько вы сняли за год?

В. К. В ноябре прошлого года я закончила часовой фильм «Воспоминания о Грузии» — о президентских выборах. Правда, начала его еще прошлой весной. Сделала рекламный фильм о ВАЗе на 15 мин. Совсем недавно завершила полнометражный фильм о приватизации. Параллельно с этим снимала еще фильм на экологическую тему. Материал лежит, когда смонтирую — не знаю, сейчас нет времени. В Америке начала съемки фильма о Сергее Давлатове...

Я. Б. Не мало, если учесть, что вы одна во многих лицах. А как появляется у вас замысел новой работы, почему снимаете именно такой фильм?

В. К. Ну, вот «Монологи о приватизации» — это мое восприятие того, как сейчас у нас в Санкт-Петербурге проходит приватизация.

Я. Б. То есть надо понимать так, что вам самой было интересно в этом разобраться. А почему вы поехали снимать выборы президента в Грузию?

В. К. Это тоже как бы случайность. Я уже говорила об ощущении, что мне кто-то подсказывает, что делать, хотя это вовсе не реальные люди, а именно мое ощущение. И обстоятельства независимо от меня часто складываются так, что я попадаю в нужное место в нужный момент. В Абхазии я снимала фильм заказной, рекламный — про прекрасные условия для инвестиций в строительство лечебниц, санаториев и т. п. Приехали мы с оператором на неделю, а отсняли весь материал для этого фильма за 2—3 дня; работали с утра до вечера, даже ночью, — в 5 утра уже ловили солнце, снимали рассвет. И получилось так, что это были как раз предвыборные дни, кругом все только и говорили о Гамсахурдиа! Не могла же я пройти мимо того, что его выберут! В два дня — последний предвыборный и сам день выборов — мы сняли все, что было нужно для полнометражного фильма.

Я. Б. Рецензент петербургского «Часа пик» усмотрел в названии вашего фильма явную переключку с известным фильмом Э. фон Деникена «Воспоминания о будущем» и сделал вывод, что вам уже весной 1991 г. было ясно, куда пойдет Грузия. Ваше отношение к Гамсахурдиа и предощущение что ли будущих тбилисских событий очень хорошо чувствуются, хотя в кадре все говорят о «батоне Звиаде» только хорошие слова. Вы, в самом деле, все понимали уже тогда?

В. К. Сознанием — нет. Просто было интуитивное ощущение.

Я. Б. «Воспоминания о Грузии» по жанру приближается к фильмам репортажным, а вот «Монологи о приватизации» — это уже документальное расследование. В этом фильме вам удалось совместить, и, на мой взгляд, вполне удачно, такой разностильный материал, как сдержанная, «объективная» съемка самих монологов, репортажная съемка аукционов, «жанровые» сценки на улицах, панорамы и «проезды» видеокамеры в учреждениях. И все это очень определенно передает ваше отношение к происходящему. Мне

особенно понравилось то, как вы отлично обыграли коридоры в бюрократических конторах разного ранга — от скромного коридора со множеством дверей без табличек до украшенного барочной лепниной коридора мэрии в Смольном — и как столкнули эти «столбовые дороги» бюрократии с длинным коридором коммунальной квартиры, в которой две пережившие войну и блокаду старушки, имея льготы на получение жилья по городской очереди, уже не надеются до этого дожить. Можно было бы еще многое сказать о достоинствах фильма, отмечу лишь его точное ритмическое построение (кроме, может быть, несколько затянутого финала) и оправданное кадрами уличных музыкантов и хорошо продуманное музыкальное оформление. Вам помогает ваше музыкальное образование?

В. К. Не знаю даже. Думаю, что тут важно не образование, а врожденные абсолютный слух и музыкальность. Я всегда сама выбираю музыку. И сама монтирую. Вообще из всего процесса создания фильма больше всего мне нравится монтаж. Потому что снятое «объективно», например: люди, которые в интервью на улице говорят хорошие слова о Гамсахурдиа, или чиновники, которые очень оптимистически оценивают перспективы приватизации, заведующий парикмахерской на Невском, проигравший аукцион, плачущие от безнадежности старушки, о которых вы говорили, — все это именно в монтаже окончательно окрашивается моим отношением. При этом я сознательно не использую авторский текст — ни за кадром, ни в кадре, до минимума «подрезаю» свои вопросы в интервью. В общем, у меня получается такое... (*улыбнулась*) объективно-субъективное кино. Хотя никогда не задумывалась, какой у моих фильмов стиль. Ведь я делаю все интуитивно (*снова улыбнулась*), как Бог на душу положит...

Я. Б. Но существует еще и рутинная технология режиссуры, которой учат, например, во ВГИКе, — выстраивание кадров по движению, выбор таких точек съемки, чтобы кадры потом монтировались...

В. К. Я этого ничего не знаю. Может быть, поэтому иногда и ошибаюсь. Вижу два плана не монтируются — значит, я их и не монтирую. Правда, снимать стараюсь с запасом. Я ведь не профессионал. Как ни странно, может быть, дело в том, что какая я есть, так и делаю...

Я. Б. И фильмы получаются совершенно профессиональными. Тот же фильм о приватизации очень интересен не только потому, о чем рассказывает, но и потому, как рассказывает. Есть даже ощущение того, что форма тщательно продумана. Пишите ли вы предварительно сценарий или хотя бы краткий сценарный план?

В. К. Когда начинаю новый фильм, совсем не думаю, каким он будет, и никакой сценарий, конечно, не пишу. Просто снимаю то, что меня почему-либо беспокоит. Вот сейчас собираюсь делать кино про банки. Вы, конечно же, знаете, что с нашими банками происходит. Очень много шумели о проблемах с наличными, но и с безна-

личными деньгами Бог знает что творится! Стыдно сказать, у меня сейчас на счете 1 руб. 50 коп. И совсем не потому, что я плохо работала. Деньги, переведенные на мой счет из Москвы, я жду уже 5 мес, из Тольятти — 3 мес. Проблема банков особенно остро стоит, потому что их работа просто разваливает весь экономический процесс страны. И меня это беспокоит не с точки зрения интересов своей фирмы, а в общем плане. Я веду разговоры со специалистами, уже набрался круг людей, которые могут рассказать много интересного.

А как буду строить фильм, пока не знаю. Вот собираюсь подать в арбитраж на Цетробанк за задержку перечислений. Можете по такому поводу написать лихую фразу... (*со смехом*) ну, вроде: «Молодая хрупкая женщина против Центрального банка России!» Я, конечно, буду снимать процесс, он станет одной из сюжетных линий фильма. Понимаю, что сделать это сложно, могут быть скандалы, но я все-таки постараюсь его снять.

Я. Б. А вообще снимать сложно? У вас ведь нет бумаги государственной телерадиокомпании на красивом бланке, стало быть, вы не можете произвести впечатление на чиновника, который дает или не дает разрешение на съемку...

В. К. С бумагами я никогда не ходила, даже когда на телевидении работала. Все зависит от человека. Я знаю администраторов ТРК, приходивших с большими бумагами, а им все равно не давали снимать. Интересно, что на большинство чиновников гораздо лучше действует, когда я подаю свою визитку и они видят, что я работаю на американское телевидение... Конечно, не всегда все проходит гладко. В Абхазии меня чуть не арестовали. Республиканское начальство потребовало представить им на просмотр все отснятые кассеты, и я уже думала, что вместе с кассетами конфискуют и меня!.. (*Улыбаясь*) Но удалось все-таки ускользнуть...

Я. Б. Вы упомянули американскую компанию...

В. К. Это даже не американский, а международный общеобразовательный канал «Скола». Сейчас они активно занимаются технической частью — спутником или кабелем, я в этом ничего не понимаю, но чем-то очень дорогостоящим, чтобы в России могли принимать этот спутниковый канал.

Я. Б. А вы как туда попали? Еще одна случайность?

В. К. В общем-то, да. После того как прошли по телевидению еще два моих короткометражных сюжета, мне позвонил директор Российского отделения «Сколы» и предложил с ними сотрудничать. Они пригласили меня как автора, видимо, их привлек стиль, в котором я работаю. Они тогда сразу купили у меня что-то. Сейчас они, правда, только смотрят все, что я делаю, но временно не покупают, потому что все деньги вкладывают в технику. По их заказу я сделала рекламный фильм о ВАЗе, хотя это совсем не мое. Я хочу делать фильмы о людях, а не о железках, о которых никакого понятия не имею, но

иногда ведь и для денег приходится работать. Хотя деньги из Тольятти до сих пор идут...

Я. Б. Устраивает ли «Сколу» техническое качество ваших фильмов?

В. К. Я работаю на Super VHS, на полупрофессиональной аппаратуре, но для эфира это качество вполне проходит. Вот даже американцы берут. А на нашем телевидении качество вещания вообще не выше того, что дает эта камера. Когда у меня телевидение взяло грузинский фильм, его перегнали на широкую ленту на стационарном видеомagneтoфoнe «Кадр». Я посмотрела с «Кадра» же после перегонки, это было настолько хуже оригинала, что я даже позвонила начальству, сказала, что нельзя так давать. Мне ответили: «Все в порядке, ОТК смотрел, брака не больше 20%» (тут В. К. тоже засмеялась, но смех был скорее горьким).

Я. Б. А вы сами, как автор, чувствуете необходимость в аппаратуре, дающей лучшее техническое качество, имеющей более широкие возможности, в том числе и по видеоэффектам?

В. К. Сам жанр моих фильмов особых эффектов не требует: рапид, рамки, какие-то микшерные переходы — вот, пожалуй, и все. Такие возможности есть и у Super VHS, и я думаю, что до сих пор мне этого уровня техники было достаточно. Конечно, сейчас я уже прихожу к выводу, что уровень надо поднимать.

Я. Б. Вероятно, надо иметь и собственную камеру высокого класса, и свою аппаратную монтажа и озвучивания?

В. К. В идеале это так.

Я. Б. И какие перспективы на этот счет?

В. К. Все это очень дорого стоит, мне самой не потянуть. Но сейчас у меня уже есть связи, есть и наработки с техникой. Появляется возможность решить этот вопрос путем совместной деятельности.

Я. Б. Создать СП?

В. К. Ну, сейчас появились и какие-то новые формы. Вот, конкретно по фильму о банках веду переговоры с французской компанией. Они предлагают вложить в это дело именно технику — дадут на производство фильма комплект «Бетакам» вместе с оператором и возможность монтажа в бетакамовской студии.

Я. Б. Вы снимали свои фильмы с разными операторами. Сейчас опять будет новый. Для вас имеет значение работа с постоянной группой, чтобы был один и тот же оператор, который, как говорят, «видел вашими глазами»?

В. К. Идеально было бы вообще снимать все самой. Но я ведь не случайно сказала, что я хрупкая женщина. Мне просто физически не вытянуть... Поэтому нужен оператор. Хотя опыт у меня не такой уж большой, но мне кажется, что оператор очень многое должен решать сам, после того, конечно, как мы согласовали общие принципы. Для меня это особенно важно, потому что я не умею давить на людей. Что-то все равно подсказываю, чтобы сделать так, как я вижу, но командовать не могу. В результате получается иногда не то, что хотелось бы. Выкручиваюсь

в монтаже — из того, что есть...

Найти человека, который видел бы моими глазами, — большая проблема. Он ведь должен еще работать как я — на износ, забывая обо всем остальном. Он должен и психологически как-то со мной совпасть. Тут все важно, даже наши энергетические поля... Такого человека я пока не встретила...

Я. Б. Будем и в этом надеяться на случайность...

В. К. Будем надеяться. Вообще-то я по характеру частник-индивидуалист, поэтому у меня и возникают сложности в привлечении людей.

Я. Б. Вы еще как-то сказали, что по природе своей вы — анархистка...

В. К. (засмеялась) Было такое — в связи с экологическим пикетом анархистов, которые в отличие от тех, кто много говорит об экологии, занялись делом, в том числе и установили пикеты у Ленинградской АЭС.

Я. Б. А вы по этому случаю занялись благотворительностью...

В. К. (с улыбкой) Благотворительность — громко сказано! Просто сочувствие, дружба с экологами. Дала им 1000 руб. на обеды... Я бы сделала и сюжет об их пикетах, но не могла, снимала в другом месте.

Я. Б. И тем не менее такой жест свидетельствует о процветании ИЧП. Сейчас немодно спрашивать конкретные цифры, сразу появляется железный занавес «коммерческой тайны». Поэтому спрошу так: «Курбатова и Ко» действительно процветают?

В. К. (громко, я бы даже сказал, радостно рассмеялась) Так я же вам сказала, что у меня на счету ровно рубль с полтиной! Спасибо Центробанку и правительству за их финансовую политику!..

Я. Б. А если серьезно? Вы окупаете расходы, с которыми связано производство фильмов? Особенно если учесть, что некоторые фильмы вы делали не под заказ.

В. К. Расходы окупаю. И кое-что могу делать. Например, кроме бухгалтера, которая была уже раньше, два месяца назад взяла администратора — чтобы занималась всякой мелкой текучкой. Нашла помещение под офис, надо его оборудовать. По одному из контрактов вместо денег, которые застряли бы в банке, получила машину — бартер, так сказать. Работать будет уже гораздо легче.

Я. Б. А продвижением фильмов на телевидение, их продажей тоже занимаетесь вы сами?

В. К. Конечно! Фирма — это вообще громко сказано, это практически я сама. А для меня, я уже говорила, главное — не бизнес, главное — процесс создания фильма, творческий процесс.

Я. Б. Но фильмы вы все-таки как-то продаете? Кстати, как именно — в собственность или только право показа?

В. К. Авторское право я не продаю, только право показа. Это может быть одноразовый показ или договор на срок. Вот на фильм про Грузию заключила договор с ТРК «Петербург» на

год, они показали 2 или 3 раза — ради Бога, пожалуйста.

Как продаю? Тоже как-то само собой пошло. На нашем, питерском телевидении меня знают, интересуются тем, что я сделала. Случайности помогают... Вот «Скола» сама на меня вышла... Конечно, это тоже занимает много времени — показывать, составлять договоры.

Кстати, если вы не возражаете, я скажу для тех, кого заинтересовали мои фильмы, что найти меня можно по адресу 194175, Санкт-Петербург, Финляндский пр., 1, кв. 86. Еще есть телефон (812) 542-74-91 и факс (812) 535-20-28.

Я. Б. У вас, действительно, все как-то само собой идет. Вот сейчас сама собой прошла реклама. Ну, хорошо, для первого раза так и быть — оставим.

Насколько я понимаю, вы могли бы и не создавать свое предприятие, а работать по договорам с государственными и независимыми телекомпаниями — теперь их стало много. Но ваш анархоиндивидуалистический характер (*тут уж мы засмеялись вместе*) этого не позволяет, ибо это означало бы какую-то зависимость — ну, хотя бы от условий договора, а вы делаете фильм спонтанно, как Бог на душу положит. Но ведь все дела сама, вы взяли на себя очень большую продюсерскую, административно-хозяйственную нагрузку, а она — вы сами об этом сказали — занимает много времени, наверно, куда больше, чем работа над фильмами...

В. К. Так уж у меня пошло. Мне всегда кажется, что так, как я, другой все равно не сделает. Делаю сама... Вот заключаю договоры с зарубежными фирмами — меня же этому никто не учил! Знаете, как раньше писали (*опять веселый смех*) — из кухарки в министры! Я, действительно, из простой семьи — родилась в Магадане, большую часть жизни провела на Чукотке, отец у меня журналист, он и сейчас на Чукотке работает, уезжать не хочет.

Я. Б. А если взять опытного помощника по продюсерско-коммерческой и хозяйственной части, чтобы вы могли заниматься только съемкой фильмов?

В. К. Я об этом мечтаю с самого начала. Но где его найти? Это тоже, как с оператором, — нужна полная совместимость да еще, чтобы умел и хотел работать. И хоть немножечко в нашей сфере соображал.

Я. Б. С такими требованиями найти человека трудно, но, наверно, придется. Вы ведь работаете в условиях рынка, заметного роста конкуренции — сейчас все больше становится новых производителей видеопродукции. А вам надо увеличивать доходы, чтобы покупать аппаратуру, стоимость которой тоже растет, чтобы тратить деньги на активную рекламу и т. п. А для этого надо все-таки расширять производство.

В. К. Конкуренции — если говорить о том жанре фильмов, которые я делаю, — пока не вижу, но она, конечно, может появиться. Я пони-

маю, что надо расширять производство — в разумных пределах, хотя бы для того, чтобы купить свою аппаратуру, но я считаю, что в наших сегодняшних условиях, при той финансовой, налоговой политике, которая проводится сейчас, это бесперспективно. Это просто не дают делать! В моем случае возможный реальный вариант — найти внешнего партнера, создать какую-то совместную структуру. Раньше я была категорически против всяких СП, пока у меня не было своего предприятия. Сейчас я уже готова пойти на это, потому что понимаю — это единственный путь...

Я. Б. Но вложив большие деньги, скажем, в технику, ваш партнер наверняка будет исходить из того, что нужно не только окупить расходы, но и иметь какой-то доход и что со временем доход будет расти...

В. К. Конечно. Но имея технику, хорошую базу, финансовую поддержку, можно будет спокойно расширяться.

Я. Б. И как вы представляете себе это расширение?

В. К. Во-первых, возможны какие-то параллельные структуры, которые занимались бы, например, туризмом, организацией гастролей наших артистов и т. п. Я уже говорила, что немножко работала по подобным бизнес-процессам, так вот — мне до сих пор идут предложения от туристских фирм. Периодически получаю письма от фирмы в Мичигане, которая готова сотрудничать по усыновлению детей-сирот иностранцами... Поскольку есть спрос на различные услуги, можно развернуть деятельность в разных направлениях, может быть, что-то и получится. Все упирается в сложности с людьми...

Я. Б. А расширение производства документальных фильмов?

В. К. Тоже взяла бы людей, если бы нашлись подходящие. Но тут есть сложности и другого рода. Круг заказчиков, потребителей, который у меня складывается, ориентирован на мой стиль. Если кто-то в моем предприятии сделает даже хорошее кино, но решенное в другом, отличном от моего стиле, они его могут и не купить. Значит, если брать кого-то, кто будет работать по-другому, надо будет искать других покупателей.

Я. Б. Или рассчитывать на еще одну случайность — рассказывая о вашем «странном случае», вы их упомянули немало...

В. К. Да, надо рассчитывать на случайности, которые перерастают в закономерность!

Я. Б. Как сказал недавно — по другому, правда, поводу — наш замечательный мультипликатор Юрий Норштейн: «Здесь нет никаких закономерностей, здесь велик элемент случайности. Но видно случайность приходит к тому, кто направлен куда-то движется». Думаю, что эти слова очень подходят для завершения нашего разговора. И потому желаю вам и дальше столь же успешно продолжать направленное движение.

В. К. Спасибо, постараюсь!

В ПОМОЩЬ ВИДЕО ЛЮБИТЕЛЮ

ВЫПУСК 2

В данном и ближайших выпусках раздела «В помощь видеолюбителю» приводятся относительно подробные описания нескольких конкретных моделей видеокамер японской фирмы Panasonic, включающие основные технические характеристики и описания органов управления. Знакомство с ними может оказаться весьма полезным перед началом самостоятельного освоения работы с видеокамерой.

Первая из описываемых видеокамер (модель WV-F200E) относится к категории аппаратов скорее профессиональных (или полупрофессиональных), нежели чисто любительских, поскольку она предназначена в основном для целей видеожурналистики (ВЖ) или внестудийного видеопроизводства (ВВП). Съемка этой камерой производится, как правило, с плечевого штатива или переносной треноги. В то же время благодаря своим компактным размерам и небольшой массе в сочетании с высокой степенью автоматизации и удобством в обращении она хорошо приспособлена и для бытовых любительских видеосъемок. Кроме того, нам представляется, что видеолюбителям, занимающимся техникой достаточно серьезно, было бы интересно ознакомиться с данной моделью, так как, помимо общераспространенных свойств, она характеризуется рядом дополнительных функциональных возможностей, знание последних будет способствовать расширению кругозора пользователей и повышению их технической эрудиции.

Другие модели видеокамер относятся к классу ручных аппаратов, т. е. таких, которые при съемке держат в руке, прикрепляя к кисти специальным ремнем. Это уже чисто любительские камеры, не предназначенные для профессиональных целей, но зато имеющие целый ряд усовершенствований, полезных для видеолюбителей. Они очень легки, портативны и удобны в обращении. Масса их составляет примерно 1—1,5 кг, что позволяет вести съемку с руки (для сравнения — масса плечевой видеокамеры для ВЖ WV-F200E — 3,5 кг).

В зарубежной литературе портативные видеокамеры часто называются «камкордерами». Но в последнее время фирма Panasonic ввела новый термин — «Палмкордер» (Palmcorder) для обозначения особо миниатюрных ручных камер, которые можно держать при съемке одной рукой. К таким камерам относится, например, модель Panasonic NV-S5. Мы дадим ее описание в одном из ближайших выпусков раздела «В помощь видеолюбителю». В последующих выпусках этого раздела будут рассмотрены также вопросы, относящиеся непосредственно к работе с видеокамерой, т. е. к процессу видеосъемки.

Подобно другим камерам на базе ПЗС, данная модель отличается малыми размерами, массой и низким потреблением энергии в сочетании с высокой чувствительностью.

Основные особенности:

- высококачественная призматическая оптическая система с тремя ПЗС формата 18 мм (2/3 дюйма);
- разрешение по горизонтали — 600 твл;
- отношение сигнал/шум — 54 дБ;
- крайне низкая инерционность;
- отсутствие искажений раstra и влияния магнитного поля Земли;
- выходной сигнал стандарта PAL;
- совместимость с видеомагнитофонами (BM) форматов S-VHS и MII;
- электронный видискатель с размером экрана по диагонали 3,75 см (1,5 дюйма) и возможностью регулировки положения при съемке;
- смонтированный сбоку ненаправленный электретный конденсаторный микрофон;
- автоматическая установка

Official Video Equipment Sponsor 1992 Olympic Games



ЧАСТЬ I ВИДЕОКАМЕРА НА ПЗС МОДЕЛИ WV-F200E

- баланса белого с запоминанием двух параметров;
- автоматическая установка баланса черного с запоминанием сделанной установки;
- переключатель выбора дополнительного коэффициента усиления на +9 или +18 дБ;
- минимальная освещенность — 3 лк при $\bar{O}=1:1,7$ и коэффициенте усиления +18 дБ;
- встроенный синхрогенератор стандарта PAL и операция принудительной синхронизации;
- переключатель уровня выходного звукового сигнала: —20 и —60 дБ;

- двухстрочная схема расширения по вертикали;
- трехпозиционный уровень регулировки апертуры;
- встроенный генератор цветных полос в соответствии со стандартом Европейского вещательного союза (EBC);
- возможность контроля звука с помощью головных телефонов;
- переключатель полярности BM (с положительной на отрицательную и обратно);
- фильтры преобразования цветовой температуры: 3200 K, 5600 K и 5600 K при нейтральном светофильтре (ND);
- символьный индикатор на экране видискателя для контроля состояния системы;
- возможность работы с пятью разными типами источников питания: кадмиево-никелевой аккумуляторной батареей, встроенным адаптером переменного тока, дополнительным устройством дистанционного управления, устройством питания BM и внешним источником постоянного тока напряжением 12 В;
- сервоуправляемый вариообъектив с автоматической установкой диафрагмы;
- переключатель диафрагмы

1/2 — открыто-закрыто;

переключатель дежурного режима для уменьшения потребления энергии в промежутках между съемками.

Меры предосторожности:

- ☐ не вскрывать корпус;
- ☐ избегать ударов, толчков и сотрясений;
- ☐ не оставлять объектив открытым, если не производится съемка;
- ☐ не трогать линзу объектива пальцами, протирать только мягкой тряпочкой;
- ☐ не направлять камеру на солнце, даже в выключенном состоянии;
- ☐ не снимать во время дождя, снега или грозы;
- ☐ не использовать камеру при температурах ниже -5 или выше $+45^{\circ}\text{C}$, а также при относительной влажности ниже 30 или выше 90%;
- ☐ не оставлять камеру летом в закрытой автомашине, где она может нагреться до недопустимо высокой температуры;
- ☐ не закрывать вентиляционные отверстия;
- ☐ не оставлять камеру включенной, если не ведется съемка.

Органы управления и их функции

Органы управления, расположенные на корпусе видеокамеры (рис. 1, а—г)

Номера пунктов соответствуют номерам на рисунках.

1. Гнездо для подключения видеискателя (12-штырьковое).

2. Гнездо для подключения сервомеханизма объектива (12-штырьковое). К нему подключается кабель от объектива.

3. Электронный видеискатель.

4. Вариообъектив с автоматической установкой диафрагмы и сервоуправлением. Возможна также ручная регулировка диафрагмы и фокусного расстояния. Минимальное относительное отверстие — $\bar{O}=1:1,7$, максимальное увеличение объектива — 12 раз. Для ручного изменения фокусного расстояния служит специальное кольцо на объективе. Возможна макросъемка объектов, находящихся на расстоянии 10 мм от объектива и более.

5. Кнопка включения/выключения

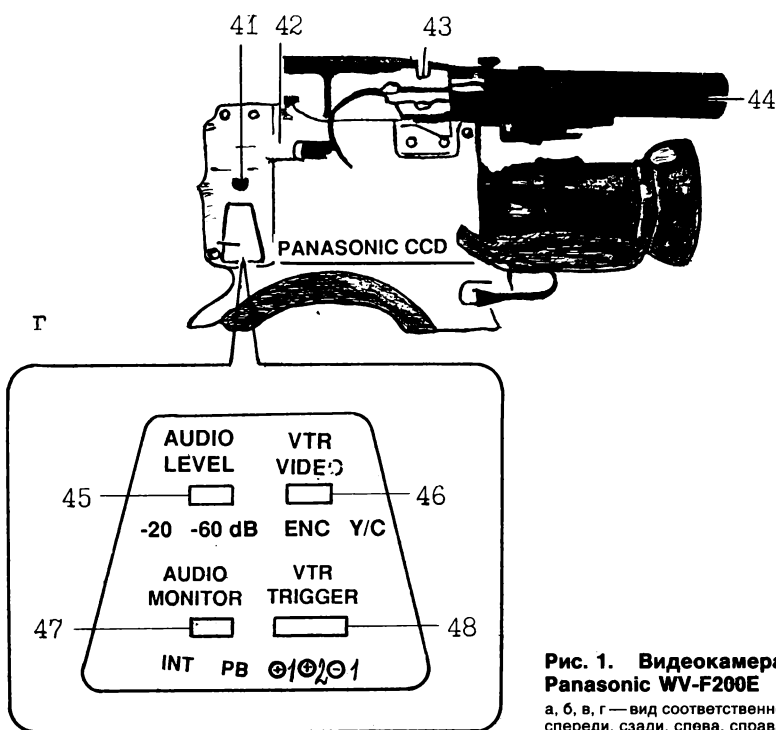
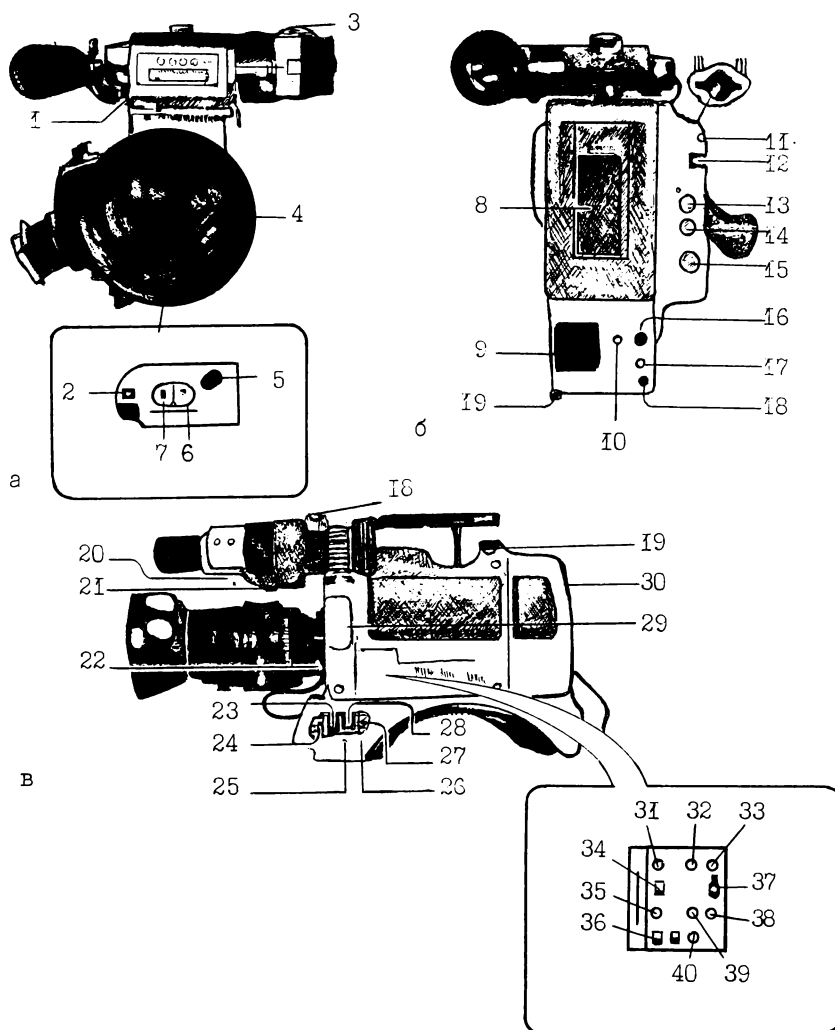


Рис. 1. Видеокамера Panasonic WV-F200E

а, б, в, г — вид соответственно спереди, сзади, слева, справа

чения видеоманитофона. Используется для перевода ВМ из режима паузы в режим записи. Для начала записи нужно нажать кнопку один раз. Во время записи на видеискателе светится индикатор «Толли» (Tally). При повторном нажатии кнопки ВМ переводится в режим паузы, а индикатор гаснет.

Примечание. Если на объективе также имеется кнопка включения/выключения ВМ, то кнопка на камере действует только в том случае, когда соответствующая кнопка на объективе находится в отжатом положении.

Индикатор «Толли» — световой индикатор, светящийся тогда, когда снимаемая сцена или программа записываются на видеоманитон.

6. Переключатель автоматической установки баланса белого/автоматической установки баланса черного. Имеет следующие положения:

AWC — используется для установки баланса белого, если переключатель выбора режима установки баланса белого (см. п. 23) установлен в положение AWC-A или AWC-B. Регулировка баланса белого требуется в том случае, если на видеискателе начинает мерцать надпись «AWC-A NG» или «AWC-B NG» или светится автоматический предупреждающий индикатор.

AWC-A — установка баланса белого для съемки в помещении;

AWC-B — для съемки вне помещения.

Обе эти установки могут быть сохранены в памяти.

HOLD — установки баланса белого или черного запоминаются в памяти. Предельное время хранения — не менее 1 года.

ABC — используется для установки баланса черного. Регулировка баланса черного требуется, если на видеискателе мерцает надпись «ABC NG» или светится автоматический предупреждающий индикатор.

7. Переключатель выбора положения диафрагмы. Возможные положения: 1/2 OPEN, NOR, 1/2 CLOSE. Служит для установки размера отверстия диафрагмы, компенсирующего необычные условия освещенности. Если снимается яркий объект на темном фоне, переключатель устанавливается

в положение 1/2 CLOSE, в результате чего диафрагма будет закрыта на 1/2 шага изменения. Если объект темный, а фон яркий, то переключатель должен быть установлен в положение 1/2 OPEN, т. е. диафрагма будет приоткрыта на 1/2 шага. При нормальном (NOR) положении переключателя объектив работает с нормально открытой диафрагмой.

Примечание. При пользовании этим переключателем — в конце работы его нужно вернуть в положение NOR.

Если камера направлена на очень яркий объект, например солнце или светящуюся лампу, на изображении могут появиться вертикальные полосы. Это характерно для ПЗС и вполне нормально. Старайтесь, однако, избегать, насколько возможно, снимать чересчур яркие объекты, тем более что это не безвредно для камеры.

При работе с пультом дистанционного управления (ПДУ) установите переключатель в положение NOR.

8. Направляющий для присоединения блока питания. Блок аккумуляторных батарей или адаптер переменного тока устанавливаются на корпусе камеры путем сдвига их вниз по направляющим.

9. Гнездо для подключения ВМ или ПДУ (32-штырьковое).

10. Гнездо типа Intercom (M6). Используется для связи между оператором камеры и операторами ПДУ или генератора спецэффектов.

11. Индикатор записи «Толли» (красный). Светится, когда идет запись на ВМ, а также в том случае, когда камера работает в одной системе с ПДУ и генератором спецэффектов. Если не вставлена кассета в ВМ, или лента дошла до конца, или если замечены нарушения в работе сервомеханизма, то индикатор начинает мерцать.

12. Гнездо присоединения батареи.

13. Входное гнездо сигнала принудительной синхронизации. Цветной видеосигнал камеры автоматически синхронизируется сигналом принудительной синхронизации, подаваемым на этот вход. Сигнал принудительной синхронизации используется, например, для работы с генератором спецэффектов.

14. Гнездо выхода видеосиг-

нала. На этом выходе формируется композитный видеосигнал.

15. Гнездо для подключения внешнего источника постоянного тока (типа XLR, 4-штырьковое).

16. Гнездо контроля звука. К этому гнезду можно подключать головные телефоны, с помощью которых контролируется записываемый звук.

17. Регулятор громкости звука в наушниках, подключаемых к гнезду контроля звука (см. п. 16).

18. Регулятор высоты установки видеискателя.

19. Винт-втулка присоединения адаптера камеры. Адаптер камеры может быть отсоединен от камеры путем откручивания двух винтов на задней стенке камеры и втулки. Предварительная установка адаптера выполняется на заводе.

20. Монтажная панель видеискателя.

21. Рычаг фиксации положения видеискателя.

22. Кольцо навинчивания объектива. Вращая его по часовой стрелке, можно присоединить объектив к камере.

23. Переключатель выбора режима установки баланса белого. Возможные положения:

AWC-A. Баланс белого устанавливается автоматически после нажатия переключателя (см. п. 6) вверх. Параметры установки запоминаются в ячейке памяти А.

AWC-B. Аналогично AWC-A, но параметры установки запоминаются в ячейке памяти В.

P-SET (предварительная установка). Наилучший баланс белого обеспечивается при цветовой температуре 3200 К и при установке кольца фильтра (см. п. 29) в положение 1.

Примечание. В ячейках А и В могут быть сохранены параметры установки баланса белого для различных условий освещения, например для съемки в помещении или на открытом воздухе.

При использовании ПДУ этот переключатель должен быть установлен в положение AWC-A или AWC-B.

24. Переключатель выбора дополнительного коэффициента усиления. Нормальное положение — 0 дБ. Положения +9 и +18 дБ увеличивают амплитуду выходного видеосигнала

в темных сценах. Такое усиление эквивалентно открытию диафрагмы объектива на 1,5 и 3 шага изменения соответственно.

25. Кнопка проверки. При нажатии ее на экране видеискателя высвечиваются текущие режимы работы видеокамеры.

26. Индикатор включения питания. Во время работы камеры он светится красным светом. Когда видеокамера находится в дежурном режиме, индикатор светится зеленым светом.

27. Переключатель питания. Осуществляет выбор рабочего режима видеокамеры. Возможные положения:

OFF — питание выключено.

STANDBY (дежурный режим) — основные схемы камеры выключены, однако подогрев трубки видеискателя включен. Индикатор питания (см. п. 26) светится зеленым светом.

ON — видеокамера в рабочем режиме. Индикатор питания светится красным светом.

Примечание. При работе с ПДУ переключатель должен быть установлен в положение ON.

28. Переключатель режимов «цветные полосы/камера». Производится выбор типа выходного видеосигнала. Возможные положения:

BAR — на видеовыходе (см. п. 14) и разъеме для подключения BM или ПДУ (см. п. 9) формируется сигнал в форме цветных полос согласно стандарту EBC.

CAMERA — передается сигнал, соответствующий снимаемому изображению.

Примечание. Если используется ПДУ, то данный переключатель не работает.

29. Кольцо фильтра. Возможны четыре положения кольца, с помощью которых происходит управление двумя встроенными фильтрами преобразования цветовой температуры и одним ND фильтром:

1) 3200 K — для съемок в помещении при свете галогенных или кварцевых ламп;

2) 5600 K + 12,5% ND — для съемок при дневном свете в солнечную погоду;

3) 5600 K — для съемок при дневном свете в пасмурную погоду;

4) фильтр закрыт.

Текущее положение кольца фильтра отображается на экране видеискателя, если нажата кнопка «Проверка» (см. п. 25).

30. Адаптер камеры. Устанавливается заранее на заводе. Требуется для работы в режимах ВЖ/ВВП и для различных студийных применений. Если в составе видеокамеры используется портативный BM формата MII, то адаптер должен быть снят, а на его место установлен адаптер для BM формата MII модели WV-VT10.

31. Общий контроль уровня опорного сигнала. Этот регулятор позволяет устанавливать уровень опорного сигнала яркости для согласования уровней сигнала более чем двух камер, работающих в системе. Для точной установки необходимо использовать осциллограф.

32. Управление усилением красного. Данный регулятор работает только в том случае, если переключатель выбора режима установки баланса белого (см. п. 23) установлен в положение AWC-A или AWC-B. Он используется для согласования усиления красного с уровнем цветных сигналов других камер, работающих в системе. Величина усиления красного должна регулироваться только после того, как произведена установка баланса белого.

33. Управление усилением синего. Также работает только тогда, когда переключатель (см. п. 23) установлен в положение AWC-A или AWC-B. Служит для согласования усиления синего с другими камерами в системе. Устанавливается только после выполнения установки баланса белого.

Примечание. Перед регулировкой баланса белого убедитесь, что регуляторы п. 32 и 33 находятся в среднем положении, в противном случае диапазоны их регулировок окажутся несбалансированными.

34. Выключатель индикатора уровня. Когда этот выключатель установлен в положение ON, изображения, превышающие заданный уровень сигнала (0,7 Vp-p), вызывают появление полосатого узора на экране видеискателя. (Vp-p — полный размах амплитуды сигнала «от пика до пика».)

Если фон достаточно ярок, а снимаемый объект слишком темен для режима автоматической регулировки диафрагмы, то диафрагма должна устанавливаться вручную до тех пор, пока не начнет появляться полосатый узор («зебра»). При отчетливо видимой «зебре» будет

иметь место переэкспонирование фона.

В режиме автоматической установки диафрагмы данный выключатель должен быть установлен в положение OFF.

35. Регулятор точной установки фазы поднесущей. Осуществляет точную регулировку фазы сигнала поднесущей, грубо установленной переключателем фазы поднесущей (см. п. 36). Фаза может изменяться на величину до +90° для согласования с фазой сигнала поднесущей, получаемого с входного гнезда принудительной синхронизации.

Этот регулятор должен использоваться вместе с переключателем п. 36 в том случае, когда камера работает в системе вместе с генератором спецэффектов.

36. Грубые переключатели фазы поднесущей. Фаза сигнала поднесущей может регулироваться в пределах от 0 до 360° шагами по 90°. Это необходимо для согласования с сигналом принудительной синхронизации. Данные переключатели используются, если камера работает в системе вместе с генератором спецэффектов.

37. Переключатель выбора уровня разрешения деталей. Наблюдая за жесткостью формируемого изображения, нужно установить этот переключатель в оптимальное положение.

38. Кнопка сброса времени записи. При нажатии кнопки «Проверка» (см. п. 25) на экране видеискателя высвечивается суммарное время записи. С помощью данной кнопки оно может быть сброшено в 0.

39. Управление фазой по горизонтали. Горизонтальная фаза сигнала камеры может регулироваться для согласования с сигналом принудительной синхронизации. Данный регулятор используется при работе камеры совместно с генератором спецэффектов.

40. Управление диафрагмой. С помощью этого регулятора может быть подправлено автоматически установленное значение диафрагмы. При смене объектива нужно проверить уровень выходного сигнала видеокамеры и, если необходимо, скорректировать его с помощью данного регулятора.

41. Переключатель источника питания. Возможные положения:

BATT/EXT DC — питание осуществляется от батареи, вне-

шнего источника постоянного тока или адаптера переменного тока.

VTR/RCU — питание подается через 32-штырьковый разъем от ВМ или ПДУ.

42. Гнездо подключения внешнего микрофона (XLR, 3-штырьковое).

43. Втулки закрепления микрофона.

44. Микрофон. Микрофон наиболее чувствителен к звукам, доносящимся спереди. Уровень выходного сигнала микрофона — порядка 70 дБ.

45. Переключатель уровня выходного звукового сигнала. Возможные положения: —20 или —60 дБ. На заводе устанавливается уровень —20 дБ.

46. Переключатель выходов ВМ. Данный переключатель устанавливает тип сигнала, подаваемого на входной разъем ВМ или ПДУ. Возможные положения:

ENC — композитный видеосигнал для ВМ формата VHS.

Y/C — компонентный сигнал (Y — яркость, C — цветность) для ВМ формата S-VHS.

Примечание. В положении Y/C цветная запись возможна только в формате S-VHS.

На заводе переключатель установлен в положение ENC.

47. Переключатель контролируемого звукового сигнала. Возможные положения:

INT — с помощью головных телефонов может контролироваться звук, поступающий от микрофона.

PВ — контролируется звук, записанный на ВМ.

На заводе переключатель установлен в положение INT.

48. Переключатель типов ВМ. Возможные положения:

+1 — камера снабжена ВМ формата VHS.

+2 — камера снабжена ВМ формата V — vision, присоединяемым через 14-штырьковый разъем.

—1 — камера снабжена ВМ какого-либо другого формата.

Органы управления, расположенные на блоке электронного видеискателя (рис. 2, а, б)

51. Индикатор «Толли». Светится, когда выключатель индикатора «Толли» (см. п. 59) установлен в положение ON, а камера переведена в рабочий режим переключателем Start/Stop на ВМ. Светящийся индикатор «Толли» свидетельствует о том, что идет запись.

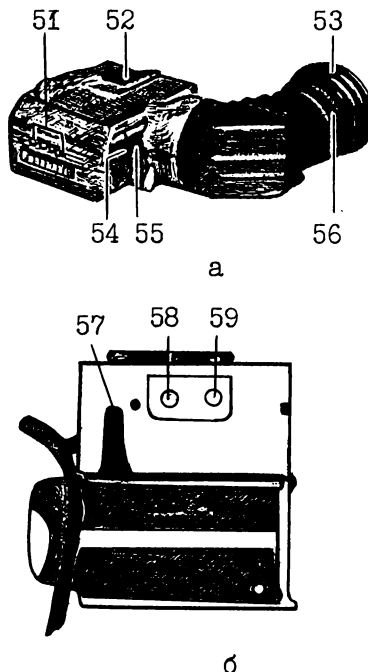


Рис. 2. Электронный видеискатель

а, б — вид соответственно общий, сзади

52. Монтажная колодка. Служит для присоединения дополнительного источника света.

53. Окуляр.

54. Регулятор яркости. Регулирует яркость изображения на экране видеискателя.

55. Регулятор контрастности. Регулирует контрастность изображения на экране видеискателя.

56. Кольцо регулировки диоптра (визира).

57. Ограничитель для видеискателя. При снятии видеискателя нужно сначала освободить рычаг фиксации видеискателя (см. п. 21), а затем сдвинуть корпус видеискателя, оттянув в то же время ограничитель.

58. Переключатель настройки на «пиковый» режим. В обычных условиях этот переключатель должен быть установлен в положение OFF (выключен). Однако для съемки при плохом освещении его нужно установить в положение ON (включено), чтобы облегчить фокусировку.

59. Выключатель индикатора «Толли».

Органы управления, расположенные на вариообъективе (рис. 3, а—г)

61. Кнопка автоматической установки диафрагмы. Если эта кнопка нажата в то время, когда переключатель выбора режима управления диафрагмой (см. п. 62) установлен в по-

ложение М (ручное управление), диафрагма автоматически устанавливается в положение, определяемое уровнем освещенности.

Примечание. Для точной установки диафрагмы кнопка должна быть нажата в течение по крайней мере 5 с.

62. Переключатель выбора режима управления диафрагмой. Возможные положения:

А (автоматический режим) — диафрагма устанавливается автоматически. Когда камера используется в студийном варианте вместе с ПДУ, переключатель должен быть установлен в это положение. В таком случае управление диафрагмой происходит дистанционно с ПДУ.

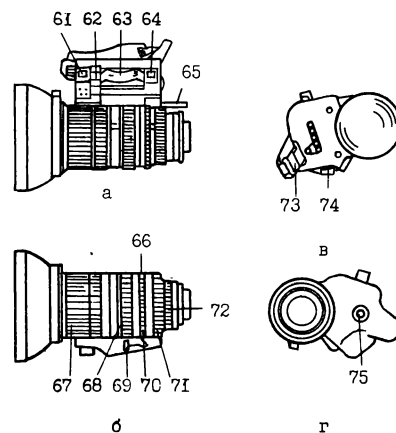
М (ручное управление) — диафрагма может быть установлена вручную вращением кольца регулировки диафрагмы (см. п. 66). Ее можно также установить, нажав кнопку автоматической установки диафрагмы (см. п. 61).

63. Управление сервомеханизмом вариообъектива. Возможна регулировка фокусного расстояния объектива от минимального (широкоугольный) до максимального (телеобъектив). Скорость изменения фокусного расстояния увеличивается при усилении нажатия на эту кнопку.

64. Кнопка возврата к видеоизображению. Если видеокamera работает в системе и на дополнительный разъем ПДУ подается сигнал, например от генератора спецэффектов, он может быть, при нажатии данной кнопки, просмотрен на экране видеискателя. При отпускании кнопки возвращается

Рис. 3. Двенадцатикратный вариообъектив с сервоуправлением

а, б, в, г — вид соответственно сверху, сбоку, спереди, сзади



прежнее изображение. Также с помощью этой кнопки (пока она нажата) может быть просмотрено ранее записанное изображение, если ВМ включен в режим воспроизведения.

65. Кабель объектива с 12-штырьковым разъемом. По этому кабелю подводится питание к двигателю сервомеханизма изменения фокусного расстояния объектива и автоматической установки диафрагмы.

Кабель должен быть подключен к гнезду (см. п. 2) на корпусе видеокамеры.

66. Кольцо регулировки диафрагмы. Когда переключатель режимов управления диафрагмой (см. п. 62) установлен в положение М, диафрагма может быть установлена вручную с помощью вращения этого кольца.

67. Кольцо фокусировки. Точность фокусировки (наводки на резкость) можно контролировать по изображению на экране видеодискатора.

68. Кнопка макросъемки. Для съемки с близкого расстояния вращайте кольцо (или рычаг) масштабирования в направлении зоны макросъемки, нажав при этом данную кнопку. Переключатель режимов управления масштабированием должен быть предварительно установлен в положение MANU (ручное управление). Минимальное расстояние съемки — 10 мм от поверхности объектива.

69. Кольцо и рычаг масштабирования. Если переключатель выбора режима управления масштабированием (см. п. 70) установлен в положение MANU, то фокусное расстояние объектива может быть изменено вручную с помощью этого кольца или рычага. Максимально возможно 12-кратное увеличение. Когда переключатель п. 70 установлен в положение SERVO, то изменение фокусного расстояния происходит с помощью кнопки управления сервомеханизмом (см. п. 63).

70. Переключатель выбора режима управления масштабированием. Возможные положения:

SERVO — операция изменения фокусного расстояния осуществляется нажатием кнопки управления сервомеханизмом (см. п. 63).

MANU — изменение фокусного расстояния происходит в результате вращения рычага или кольца масштабирования.

71. Втулка фиксации кольца регулировки обратного фланца.

72. Кольцо регулировки обратного фланца. Обратный фланец объектива может регулироваться этим кольцом. Предварительно втулка фиксации должна быть освобождена.

73. Ручной ремень.

74. Разъем для подключения устройства дистанционного управления вариообъективом.

75. Кнопка включения/выключения ВМ. Функции ее идентичны функциям кнопки п. 5.

Органы управления, расположенные на пульте дистанционного управления (рис. 4, а, б)

80. Индикатор включения питания (красный).

81. Кнопка включения питания.

82. Переключатель уровня усиления. Возможные положения: +9, 0 и +18 дБ.

83. Автоматический предупреждающий индикатор (зеленый). Этот индикатор мерцает во время автоматической установки баланса белого или черного. При правильной установке баланса индикатор гаснет. Если баланс белого или черного установлен неправильно, то индикатор светится непрерывно.

84. Переключатель автоматической установки баланса белого/черного. Возможные положения:

AWC — используется для установки баланса белого, ес-

ли переключатель выбора режима установки баланса (см. п. 85) установлен в положение AUTO. Установка баланса белого требуется, если на видеодискаторе высвечивается надпись AWC-A NG или AWC-B NG или если горит предупреждающий индикатор (см. п. 83) на ПДУ.

HOLD — в этом положении сделанные установки баланса белого или черного могут быть сохранены на срок не менее года.

ABC — используется для установки баланса черного. Переключатель п. 85 должен быть установлен в положение AUTO. Регулировка баланса черного требуется, если на видеодискаторе высвечивается надпись ABC NG или светится предупреждающий индикатор на ПДУ.

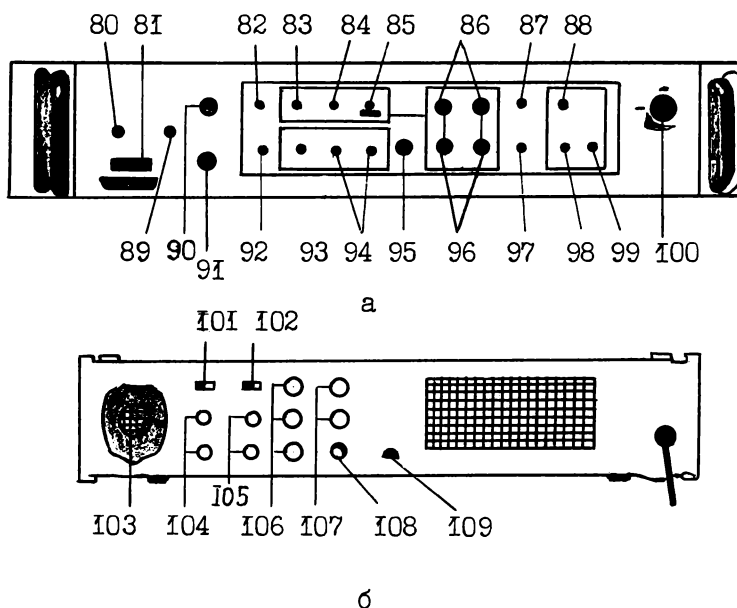
Примечание. Поскольку регулировка баланса черного всегда автоматически выполняется при усилении 0 дБ, а затем при усилении +18 дБ, то во время ее выполнения изображение на мониторе или экране видеодискатора будет мерцать.

85. Переключатель выбора режима установки балансов белого/черного. Возможные положения:

AUTO — балансы белого и черного могут быть установлены автоматически в результате выбора соответствующего положения переключателя п. 84.

Рис. 4. Пульт дистанционного управления

а, б — вид соответственно спереди, сзади



MANUAL — балансы белого и черного устанавливаются регуляторами усиления красного и синего (см. п. 86) и регуляторами уровня опорных сигналов красного и синего (см. п. 96).

86. Регуляторы усиления красного и синего. Данные регуляторы требуются для ручной установки баланса белого. Они работают только в том случае, когда переключатель п. 85 установлен в положение **MANUAL** (ручная установка). При вращении по часовой стрелке уровни сигналов красного и синего увеличиваются, а при вращении в обратном направлении — уменьшаются.

87. Переключатель включения/выключения повышенного разрешения деталей. Когда данный переключатель установлен в положение **ON**, края объектов в изображении становятся более четкими и жесткость изображения увеличивается. Жесткость изображения может быть установлена переключателем выбора уровня разрешения деталей на камере (см. п. 37). Когда переключатель установлен в положение **OFF**, получается более мягкое изображение.

88. Переключатель компенсации длины кабеля. Служит для компенсации изменений длины кабеля между камерой и ПДУ. Возможные положения соответствуют длине кабеля: 50, 100, 200 и 300 м.

89. Индикатор «Толли» (зеленый). Если ПДУ используется в системе с генератором спецэффектов, то индикатор светится, когда идет запись.

90. Регулятор громкости звукового сигнала, подаваемого на гнездо **Intercom** (см. п. 91).

91. Гнездо **Intercom**. Данное гнездо служит для связи между операторами камеры и ПДУ в системе, включающей генератор спецэффектов.

92. Переключатель «Цветные полосы/камера». Возможные положения:

BAR — на выходном разъеме ПДУ формируется сигнал цветных полос согласно стандарту **EBC**.

CAMERA — передается изображение, снимаемое камерой.

93. Регулятор горизонтальной фазы для сигнала принуди-

тельной синхронизации. Горизонтальная фаза сигнала камеры может регулироваться для согласования с горизонтальной фазой сигнала принудительной синхронизации на ее входном разъеме (см. п. 104).

94. Регуляторы грубой и точной настройки фазы сигнала поднесущей. Данный регулятор позволяет изменять фазу сигнала поднесущей, поступающего от камеры, в диапазоне от 0 до 360° для согласования ее с сигналом всплеск принудительной синхронизации при работе в составе системы.

95. Регулятор общего уровня опорного сигнала. Позволяет регулировать уровень опорного видеосигнала (сигнала яркости) для согласования уровней черного двух и более камер в системе.

96. Регуляторы уровня опорных сигналов красного и синего. Баланс черного может быть установлен вручную с помощью этих регуляторов, если переключатель выбора режима установки балансов (см. п. 85) установлен в положение **MANUAL**.

97. Выключатель электронного затвора. Этот выключатель работает только в том случае, если камера оснащена электронным затвором, соединенным с ПДУ. Если быстро движущиеся объекты снимаются при малых скоростях затвора (как в обычных камерах), то они будут выглядеть смазанными. Если в камере имеется электронный затвор, включаемый данным выключателем, скорость которого значительно выше, то быстро движущиеся объекты получаются более четкими.

98. Регулятор точной настройки усиления сигнала яркости. С помощью данного регулятора можно согласовать уровень сигнала яркости всех камер в системе. Им можно пользоваться только после установки переключателя компенсации длины кабеля (см. п. 88) в нужное положение.

99. Регулятор точной настройки усиления сигнала цветности. Функции этого регулятора аналогичны функциям регулятора п. 98.

100. Регулятор установки

диафрагмы. Возможные положения:

AUTO — положение диафрагмы при изменении фокусного расстояния вариообъектива устанавливается автоматически.

CLOSE/OPEN — положение диафрагмы вариообъектива устанавливается вручную, вращением кольца диафрагмы.

Примечание. Для того чтобы диафрагма могла устанавливаться с ПДУ, переключатель выбора режима управления диафрагмой (см. п. 62) должен быть установлен в положение **A** (автоматический режим).

101. Выключатель входного сигнала принудительной синхронизации.

102. Выключатель вспомогательного входного сигнала. Функции аналогичны п. 101.

103. 32-штырьковый разъем для присоединения к видеокамере.

104. Входной разъем сигналов принудительной синхронизации. К этому разъему подается сигнал принудительной синхронизации (композитный или в виде всплеск черного) от генератора спецэффектов для согласования системы.

105. Дополнительные входные разъемы. На эти разъемы подается линейный сигнал от генератора спецэффектов.

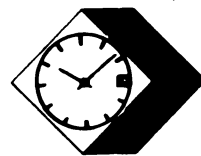
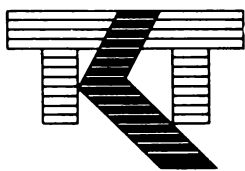
106. Выходные гнезда сигналов красного, зеленого и синего. На эти выходы подается компонентный RGB сигнал для управления цветностью или для воспроизведения на цветном RGB мониторе.

107. Выходные гнезда видеосигнала. На этих гнездах формируется композитный видеосигнал для генератора спецэффектов, видеомонитора или **BM**.

108. Выходное гнездо сигнала синхронизации. На это гнездо подается отрицательный (4 Vp-p/75 Ом) синхросигнал для синхронизации цветного RGB видеомонитора.

109. Входное гнездо «Толли»/ **Intercom**. Это гнездо должно быть соединено 4-жильным кабелем с аналогичным выходным гнездом генератора спецэффектов.

А. Я. ХЕСИН,
А. В. АНТОНОВ



Конференция в Петербурге: ростки будущего

Размышления в ТКТ (1990. № 8) о предыдущей, еще ленинградской конференции были названы «О поиске путей выхода из кризиса». Конференция 1992 г. стала петербургской, изменились и названия организаторов (Институт киноинженеров и Профессиональная гильдия кинотехников Союза кинематографистов г. Санкт-Петербурга), но название очередных размышлений, вызванных этой традиционной научно-технической конференцией, можно было бы оставить прежним — за два с половиной года кризис кинотехники вообще и кинотехнической науки в частности не преодолен, а еще более углубился.

Такой вывод можно было сделать из выступления начальника Управления развития материально-технической базы Кинокомитета Российской Федерации Ю. Л. Машкина на пленарном заседании, проходившем 28 октября в Актовом зале института. Ю. Л. Машкин сообщил, что практически остановлено производство кинотехники на Одесском «Кинапе», Самаркандском заводе, предприятиях Казахстана, на грани остановки выпуск кинотехнической продукции на ЛОМО и БелОМО. Что касается путей выхода из кризиса, Ю. Л. Машкин сформулировал их в двух пунктах: 1) «Мы должны сказать свое слово правительству не только России, но и других стран СНГ»; 2) «Мы не можем на кого-то рассчитывать, надо взяться и работать!» Второй пункт имел еще подпункт, относящийся к науке: «Единственный способ науки выжить — работать, а не ждать финансирования».

Убедительным примером того, как можно взяться и работать, стала сама конференция, приуроченная к предстоящему в будущем году 75-летию Института киноинженеров и организованная — причем отлично организованная — в столь сложное для подобных мероприятий время. Необходимо сразу же назвать двух замечательных женщин (хотелось бы сказать старомодное — «прекрасных дам», но мы к этому как-то еще не привыкли, а пора бы...) — Г. В. Ильинскую и И. И. Коккель; на их плечи, собственно говоря, и легли почти все хлопоты. Нельзя не упомянуть еще председателя оргкомитета проректора А. В. Соколова и спонсора — Акционерное киновидеообъединение АКВО (генеральный директор В. В. Коваленко), благодаря которому был напечатан сборник с тезисами всех докладов.

Конечно, время наложило свой отпечаток — участие иногородних специалистов было платным, за сборник тоже пришлось платить, подскочившие в последнее время транспортные тарифы привели к тому, что не все заявившие о своем участии смогли приехать. И тем не менее список городов, из которых прибыли участники конференции, включает в себя не только близкую к Петербургу Москву, но и Воронеж, Казань, Новосибирск и Кемерово. Украина была представлена Киевом, Одессой и Шосткой, Беларусь — Минском, так что конференция стала международной.

Подводя итоги работы на заключительных заседани-

ях секций, участники конференции единодушно отметили: несмотря на все трудности, традицию проведения таких конференций следует непременно сохранить, так как в нынешних условиях, когда специалистов разделяют не только становящиеся труднопреодолимыми расстояния, но и новые границы, конференции становятся особенно полезными для обмена информацией и укрепления личных контактов. Замечу в связи с этим, что, говоря в своем выступлении на пленарном заседании о заключении с предприятиями договоров на научно-исследовательские работы, ректор Института киноинженеров А. Н. Дьяконов специально подчеркнул роль личных контактов.

Самое главное, что показала конференция, — и кинотехническая и фотохимическая наука, лишившиеся значительной части финансирования, вопреки всему работают — об этом свидетельствуют многие прочитанные на конференции доклады. Не буду перечислять все, могу только порекомендовать желающим познакомиться с ними ближе — закажите сборник «Проблемы развития техники и технологии кинематографа. Вып. 4» в Информационно-патентном отделе Института киноинженеров (191126 Санкт-Петербург, ул. Правды, 13). Назову лишь те доклады, которые были отмечены в решениях секций как наиболее фундаментальные.

На секции *киноаппаратуры* это были доклады О. Ф. Гребенникова и Л. Л. Полосина «Сопоставление качества кинематографического и телевизионного изображений» и Н. Н. Коломенского «Сенсорная интегродифференциальная оценка качества аудиовизуальных систем». На этой же секции была выражена поддержка экспериментальным работам НИКФИ по созданию систем, расширяющих зрелищные возможности кино, в частности системы «Поиск», о которой было рассказано в докладе И. А. Преображенского и Л. Г. Тарасенко.

На *электротехнической секции* отмечены доклад Ю. А. Индлина «Проблемы компьютерного моделирования акустических процессов в залах» и доклады М. Г. Амлинского, М. В. Беспрозванного и И. А. Преображенского о критериях оценки качества киновидеопоказа и тенденциях развития зрелищных предприятий.

Секция технологии обработки и производства киноматериалов выделила доклады И. М. Давыдкина о современных проблемах резельвотметрии и В. В. Гаврика о размерных соответствиях проявляющих частиц структуре поверхности серебра. Большой интерес вызвали также доклады по технологии фотоэмульсий, подготовленные сотрудниками Воронежского университета и АО «НИИхимфотопроект», возглавляемыми А. Н. Латышевым, и доклад о результатах работы по улучшению качества желатина, представленный А. Н. Красовским, С. С. Мнацакановым и др.

Особое значение конференции 1992 г. заключается, на мой взгляд, в том, что впервые в полный голос

заявила о себе *секция социально-экономических проблем кинематографии*. Секция общественных наук работала и на предыдущих конференциях, но доклады, которые читали главным образом сотрудники кафедры марксизма-ленинизма, предназначались, если можно так сказать, «для внутреннего употребления», ибо, как правило, кроме самих сотрудников никто их доклады не слушал, даже если в названии упоминалась «советская кинематография». На этот раз тематика докладов охватывала действительно насущные проблемы отрасли. Резкий качественный скачок связан с созданием в Институте киноинженеров экономического факультета, готовящего специалистов в области экономики сферы культуры. Факультет с первых же шагов привлек к себе внимание, и хотя выступление на конференции А. Н. Дьяконова было посвящено проблемам научной работы, он не преминул отметить, что если конкурс 1992 г. на традиционных факультетах составлял чуть больше двух человек на место (показатель для технических вузов Петербурга совсем не плохой), то на экономическом факультете он дошел до восьми человек.

Доклады этой секции во многом были построены на новой методологии и в научном, и в практическом плане. В них были рассмотрены общие и частные экономические и социальные проблемы кинематографии, в том числе формирование кинорынка, социология зрительского спроса, маркетинговые исследования в отрасли (тезисы всех докладов опубликованы в уже упомянутом сборнике). Особенно хотелось бы подчеркнуть активное участие в работе секции студентов факультета (другие секции в этом году, к сожалению, не могли похвастаться даже посещением студентов). Студентка С. А. Гузь под руководством преподавателя И. А. Загрянной подготовила доклад об исследованиях фактора посещаемости городских кинотеатров. Студенты четвертого курса, которые уже через год станут менеджерами киносети и кинопроката, не только в полном составе присутствовали на заседаниях секции, но и участвовали в обсуждении докладов.

Работа секции продемонстрировала значительный потенциал экономистов и обществоведов Института киноинженеров, и можно только пожалеть, что в ее заседаниях не приняли участия специалисты экономических служб Роскино, экономического факультета ВГИКа и даже экономисты петербургского КВО. Но это дело поправимое, так как впереди должны быть новые конференции.

А вот будут ли они? Существует пессимистический взгляд, что дальнейшее свертывание ассигнований на кинотехническую науку приведет к ее полной гибели. И тогда просто не о чем будет докладывать. Надо признать, что для такого взгляда есть основания. Вот конкретные примеры из выступления на пленарном заседании А. Н. Дьяконова: объем договорных работ Института киноинженеров по НИСу в сравнении с 1987 г. вырос в рублях в 2 раза, но с учетом инфляции это означает очень заметное падение реального объема работ. Еще тревожнее ситуация с направлением работ. В том же 1987 г. НИР для кино и смежных отраслей составлял 92% общего объема, сегодня же ситуация обратная — 73% составляют «сторонние заказчики» и всего лишь 27% — «свои». Это позволяет сохранить хотя бы основной костяк штата НИСа, но, конечно, не способствует выходу кинотехники из кризиса.

Судя по выступлению на пленарном заседании директора НИКФИ Э. Л. Виноградовой, там приблизительно такая же ситуация. Отличие, пожалуй, лишь в том, что НИКФИ пришлось еще взять на себя выпуск аппаратуры, которую раньше производила промышленность, — это касается, например, некоторых изделий

Самаркандского завода. Э. Л. Виноградова сказала также, что повальная приватизация в ходе углубления реформ может вообще утопить науку. Выход она видит в создании непричастизируемых государственных научно-исследовательских центров. О необходимости повышения статуса НИСа Института киноинженеров путем создания на его базе НИЦ говорил и А. Н. Дьяконов.

Вероятно, в такой реорганизации есть свой резон, так как государственный НИЦ будет иметь гарантированное государственное финансирование и более высокий уровень зарплаты, позволяющий удержать квалифицированных специалистов от перехода в коммерческие структуры. Правда, не очень понятно, откуда государство при нынешнем состоянии экономики возьмет средства на те НИЦы, которые не связаны напрямую с базовыми отраслями производства и обороной. Поэтому надежды на будущие НИЦы по кинотехнике (а ко дню, когда пишутся эти заметки, указ о создании системы НИЦ еще не подписан) могут оказаться утопическими. И из двух пунктов, сформулированных Ю. Л. Машкиным, куда более реален второй — не рассчитывать на кого-то (хотя сказать свое слово правительствам, конечно, следует), а взяться и работать.

И надо отметить, что уже многие взялись и работают. С горечью перечислив кинотехнические производства, прекратившие выпуск продукции или стоящие на грани этого, Ю. Л. Машкин почему-то ни словом не обмолвился о новых производственных структурах — акционерных обществах, МП, СП, кооперативах, которые всерьез занялись производством аудиовизуальной аппаратуры, предназначенной, в частности, для производства и показа фильмов, и многих видов вспомогательной техники. Вот всего один, но весьма характерный пример — вспомогательная операторская техника. Ее успешно разрабатывают, выпускают, продают и отдают в прокат сразу три фирмы — «ИннКо» в Москве, «Пультекс» в Петербурге, «Арт-фильмтехник» в Минске. Как верно заметил в беседе с В. Ю. Торочковым член редколлегии ТКТ Л. Е. Чирков, сейчас «происходит переход от строгой чиновничьей вертикали к горизонтальным связям предпринимателей» (ТКТ. 1992. № 9. С. 58). А это означает необходимость нового подхода к планированию развития не только материально-технической базы кинематографии, но и кинотехнической науки.

Тут уже намечились два направления. Первое — научно-исследовательские работы, которые ведут новые производственные предприятия. Преодолев естественные, а иногда — из-за несовершенства законодательства — и неестественные трудности периода становления, наладив выпуск изделий, уже разработанных к моменту создания фирмы, они начинают понимать, что дальнейшее существование в условиях рыночной конкуренции возможно только при непрерывном совершенствовании и выпускаемой техники, и технологии ее изготовления. Это и заставляет тратить часть прибыли на исследовательские работы. Об этом говорили все руководители новых предприятий, выступавшие на страницах нашего журнала.

Второе направление связано с необходимыми новым производственным структурам научными исследованиями, которые они не могут выполнить своими силами. Хорошо, если можно обойтись привлечением ученых по разовым контрактам, но иногда для этих целей нужно иметь экспериментальную базу и опыт, накопленный специализированными научно-исследовательскими организациями. Стало быть, новые фирмы должны и будут включаться в финансирование науки. И первые примеры такого рода уже есть.

Горизонтальные связи предприятий всех форм соб-

ственности между собой и с научно-исследовательскими организациями уже налаживаются, и чем дальше, тем больше, именно они будут определять развитие науки — в первую очередь прикладной, а в недалекой перспективе и фундаментальной. Роль вертикали — государственного аппарата — будет естественным образом сокращаться и в конечном счете должна будет, как во всех цивилизованных странах, свестись лишь к контролю за расходованием тех средств, которые будут выделяться государством на фундаментальную науку, а распределяться между научными коллективами независимым экспертным советом.

Первые ростки будущего появились уже на этой, в целом безусловно удавшейся конференции — в программе были доклады, подготовленные, к примеру, специалистами по видеозаписи Института киноинженеров и СП «Арвекс» или химиками акционерного общества «НИИхимфотопроект» и акционерного предприятия «Завод кинофотоматериалов». До следующей конференции еще два года. Будем надеяться, что за это время ростки разовьются если не в ветвистые деревья, то во всяком случае в крепкие деревца, хорошо укоренившиеся в земле.

Я. Л. БУТОВСКИЙ

В институте киноинженеров — факультет экранных искусств

В 1992 г., как и предполагалось (см.: ТКТ. 1992. № 6. С. 40), в Санкт-Петербургском институте киноинженеров открыт новый факультет — факультет экранных искусств. На факультете студентов обучают по следующим трем специальностям: «Режиссура», «Операторское мастерство» (также и заочно) и «Звукорежиссура».

Эти специальности разделяются на две специализации: в области кино и в области телевидения, таким образом, всего — шесть специализаций. Каждая из групп специализаций образует так называемую творческую мастерскую, возглавляемую мастером — авторитетным в своей области специалистом, который должен направлять обучение студентов в течение всех четырех лет.

Мастерами в настоящее время являются режиссеры С. Д. Аранович и В. А. Саруханов, операторы Д. А. Долинин и Е. В. Уткин, звукорежиссеры А. Г. Гасан-Заде и Г. Я. Франк. Фактически они и набирали студентов в свои творческие мастерские, участвуя в качестве членов экзаменационной комиссии во впервые проведенных в институте экзаменах творческого конкурса для абитуриентов.

Высокий конкурс при поступлении на факультет и большой опыт мастеров позволяют надеяться на качественный набор студентов I курса и на дальнейший успех нового факультета, хотя, конечно, многое будет зависеть от методики и содержания учебы.

В связи с тем, что в техническом вузе свои штатные преподаватели по вопросам культуры и искусства практически отсутствуют, институт привлекает преподавателей из других вузов Санкт-Петербурга.

Одна из главных целевых установок — дать студентам как можно лучшую общую подготовку в области культуры и искусства. Помимо аудиторных занятий, предполагается создать студентам условия для свободного посещения музеев, выставок, филармонии, Дома кинематографистов и т. п.

Сюда примыкает целевая установка — обеспечить студентам возможность изучить разговорный иностранный язык (обязательно английский, а другие язы-

ки — немецкий, французский, испанский — дополнительно к английскому).

Важнейший принцип обучения — сочетание академического учебного процесса с практической работой в производственных условиях по созданию фильмов, телевизионных передач и т. д. Объединение студентов разных специальностей и в учебе, и в работе должно привести к их лучшему взаимопониманию.

Учитывая большое количество имеющихся в настоящее время в стране разнообразных студий, занимающихся производством кино- и видеопроизводства, можно рассчитывать на установление творческих контактов факультета со многими из них, что может быть обоюдовыгодным для каждой из сторон.

Подписан договор с РГТРК «Петербург», по которому, в частности, телерадиокомпания предоставит студентам возможность работать на ее аппаратуре вплоть до выпуска в эфир лучших работ студентов. Готовится к подписанию подобный договор и с киностудией «Ленфильм».

Усиливаются перспективы международного сотрудничества, так как институт является членом организации SILECT, объединяющей большинство киновузов мира. О контактах института с парижской киношколой FEMIS журнал уже писал, сейчас намечается обмен студентами и преподавателями с киношколами Германии, Голландии и др.

Слабое место нового факультета — отсутствие в институте собственной современной материально-технической базы, соответствующей мировому уровню техники и технологии кино- и телепроизводства. Этот вопрос пока наиболее сложный, так как для его решения необходимы большие финансовые затраты.

Институт считает, что и в дальнейшем следует расширять спектр специальностей, по которым будет идти подготовка. Здесь еще есть резервы: монтажеры кино и телевидения, режиссеры и звукорежиссеры радио, специалисты по осветительной технике, мультипликации (в том числе компьютерной) и т. д.

Декан ФЭИ, проф. К. Г. ЕРШОВ

Вниманию оптовых покупателей!

Предлагаются партии аудио- и видеокассет производства Германии с поставкой непосредственно с завода Dessauer Magnetband GmbH по самым низким в Европе ценам.

Аудиокассеты C-60, C90 - Fe₂O₃ и CrO₂

Видеокассеты E-180, E-195, E-240

Стоимость видеокассеты E-180, включая транспортные расходы — ниже 2 долл.!

Справки по тел.: 157 38 16, 158 61 84

dmb



КРЕЙТ

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

От микросхем —
до графических станций!
От предварительных консультаций —
до послегарантийного обслуживания!

Поставка профессиональной техники
SONY, PANASONIC

Видеостудии "под ключ"

Графические станции на базе IBM PC и Amiga
Новейшие устройства хранения видеoinформации —
уникальные возможности при минимальных ценах

Поставка в течение месяца после оплаты

Часть оборудования доступна уже сейчас —

прямо со склада в Санкт-Петербурге

Цены общедоступные (высылаем прайс по факсу)

Наш коммерческий центр:
190000, Санкт-Петербург, ул. Плеханова, 49.
т.: (812) 311-1301 fax: (812) 312-4312

Представительство в Германии:
Behringstr. 4, 2000 Hamburg 50.
tel. 040/393-011; fax. 040/3-900-354.

ООО "ТЕХИНВЕСТ"

предлагает

телецентрам, видеостудиям, организациям кабельного телевидения высокопрофессиональное оборудование форматов **Betacam SP, Super VHS** ведущих фирм мира: **JVC, Panasonic, Sony** - видеокамеры студийные и репортажные, монтажные магнитофоны, пульта микшерные, электронного монтажа и спецэффектов, корректоры временных искажений, мониторы, видеопроекторы, видеокассеты, мультисистемные транскодирователи, вещательного качества фирмы **AVS** марок **ADAC, ISIS, EOS**, а также запись на видеокассеты с лазерных дисков системы **NTSC** в **PAL**, запись музыкальных произведений с компакт-дисков для озвучивания видеопрограмм; продает видеопрограммы на лазерных дисках в системе **PAL**. Кроме того, обеспечиваются: гарантийное обслуживание, технические консультации, пуско-наладочные работы, выезд на место для обучения персонала.

Оплата в рублях по безналичному расчету.

Поставка — немедленно со складов в Москве.

Не раздумывайте — обращайтесь к нам по телефону **392-45-36**.

S-VHS

■ ПОСТАВКА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
И ПОЛУ-
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ВИДЕОАППАРАТУРЫ

☎ (095) 556 - 93 - 50
fax (095) 556 - 85 - 64

СЭРА

I.S.P.A.

УВАЖАЕМЫЕ ГОСПОДА!

I.S.P.A.

Если Вам необходимо оснастить предприятие новейшей телевизионной и радиотехникой, если Вы хотите создать видеостудию или студию звукозаписи, отвечающую последнему слову техники — фирма «I.S.P.A.» готова предоставить свой опыт и ноу-хау для решения Ваших производственных задач.

Мы поставляем оборудование любого уровня сложности известных фирм:

- **SONY** — профессиональное ТВ оборудование и магнитные материалы;
 - **SYMBOLICS** — системы трехмерной компьютерной графики;
 - **AVS** — транскодеры и знакогенераторы;
 - **ANTON BAUER** — лучшие в мире источники питания и портативные светильники для видеокамер;
 - **VINTEN** — самые легкие в мире штативы для видеокамер;
 - **AMEK** — звуковые микшерные пульта;
 - **AVITEL** — профессиональное коммутационно-распределительное оборудование;
 - **WINSTED** — превосходные консоли для размещения аппаратуры;
 - **VALENTINO** — уникальная библиотека шумов и музыки на компакт-дисках
- ... и многое, многое другое!

Кроме того, в Москве открыт наш фирменный магазин, где Вы можете приобрести магнитные ленты лучших фирм, а также разнообразные аксессуары и сопутствующие товары для профессионалов!

Области нашей деятельности следующие:

Проектирование и монтаж профессиональных видеостудий, телецентров, студий звукозаписи, радиостудий, концертных залов, передвижных телевизионных станций на основе оптимального подбора и сочетания телевизионного, осветительного и звукового оборудования ведущих мировых фирм-производителей;

Независимая экспертиза технических и коммерческих предложений иностранных фирм;

Консультации и составление структурных схем и технических спецификаций на закупку оборудования у других фирм;

Поставка оборудования и монтаж систем «под ключ»;

Шеф-монтаж или предоставление персонала для монтажа Вашего оборудования;

Поставка систем оборудования для концертных залов и телестудий с блоками управления и световыми эффектами;

Поставка аудиовизуальных систем для школ, техникумов и вузов;

Изготовление стоек, столов, консолей для любого оборудования;

Поставка систем промышленного телевидения («следающих систем») на основе миниатюрных видеокамер для офисов, квартир, банков и т.п., установка их у заказчика;

Поставка оборудования для конференц-залов, включая системы озвучивания, синхронного перевода и беспроводные системы;

Проведение ремонтных и профилактических работ в гарантийный период;

Обучение технического персонала;

Содействие в подборе персонала для работы в Ваших будущих студиях.

Мы предлагаем Вам оборудование по ценам производителей!

Оплата инжиниринговых услуг и товаров по выбору клиента: **в свободно конвертируемой валюте или в рублях!**

По всем интересующим Вас вопросам обращайтесь по телефону 243-95-80 и факсу 243-16-27

International Service Production Advertising S.A. Centro Commerciale
Via Ciulia 6955 Stabio Switzerland Tel. 41.91.47-31-41 Fax. 41.91.47-31.81

Представительство в Москве: 121248, Кутузовский проспект,
д. 7/4, кор. 6, кв. 12. Тел. 243-95-80

Фирма «I.S.P.A.» также поставляет на рынок оборудование для радиовещательных студий, студий подготовки программ и небольшие студии звукозаписи на компьютерной (цифровой) или пленочной основе.

Фирма «I.S.P.A.» также является официальным поставщиком запасных частей к оборудованию фирмы «SONY» и предлагает на советский рынок как профессиональное, так и оборудование бытового назначения, производимое фирмой «SONY».

В апреле 1992 года фирмой «I.S.P.A.» в Москве открыт Сервис Центр по обслуживанию бытового оборудования фирмы «SONY».



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 управления процессами обработки фильмовых материалов типа Labnet

Filmlab поставляет самые совершенные компьютерные системы для обеспечения многих технических и управленческих нужд в современной отрасли фильмопроизводства.

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.

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.

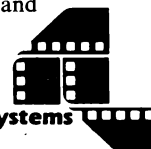
Устройства химико-фотографической обработки киноплёнки с системой управления Submag

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

Filmlab Systems



Tektronix®

COMMITTED TO EXCELLENCE

Tektronix выпускает оборудование для телевидения уже в течение 40 лет. Сегодня он предлагает контрольно-измерительное оборудование для всех возможных форматов видеосигналов и стандартов, включая телевидение высокой четкости. Среди предлагаемого фирмой оборудования большой выбор мониторов, вектроскопов и генераторов испытательных сигналов.

Многие из недавно появившихся форматов видеосигналов вызвали необходимость поиска новых способов отображения сигнальных ком-

понентов. Среди инновационных идей Tektronix, которые впоследствии стали промышленными стандартами, особое место занимают «молния» и «бабочка» для аналоговых компонентов видеосигналов. Сейчас основное внимание сосредоточено на испытаниях и методах контроля для быстро растущей серии цифровых стандартов, некоторые идеи для которой уже включены в новейшую продукцию, связанную с генерацией и мониторингом.

В случае Вашей заинтересованности в получении информации о выпускаемом фирмой оборудовании, методах проведения измерений и о новых направлениях развития телевизионной техники просим Вас обращаться в технический центр фирмы.

Наш адрес для почтовых отправлений:

125047, Москва, а/я 119. Офис: Москва, 1-я Брестская ул., д. 29/22, строение 1.

Контактный телефон и телефакс: 250 92 01.



Sound performance at its best

SONDOR AG
CH-8702 ZOLLIKON / ZURICH, SWITZERLAND
PHONE (1) 391 31 22, TELEX 816 930 gzz/ch
FAX (1) 391 84 52

Компания Sondor 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 Sondor 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 омега, модели от S;

- устройство озвучивания фильмов с ведущим (мастер) управлением типа libra;

- периферийное оборудование, включая синхронизаторы и программные устройства, блоки подгонки синхронности фонограмм, мастер аппараты, счетчики, системы предварительного считывания и др.

Кроме этого, Sondor 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!

По всем вопросам обращайтесь:

Представительство в странах СНГ, Прибалтики, Грузии.

121099, Москва Г-99, а/я 260 Тел/Факс: 255-48-55



PYRAL S.A. DIRECTION GENERALE - SERVICES COMMERCIAUX
IMMEUBLE LE SARI, AVENUE DU LEVANT
93167 NOISY-LE-GRAND CEDEX FRANCE
TEL. FRANCE (1) 43.05.13.01 - EXPORT (1) 45.92.54.63
FAX: (1) 43.05.22.97 - TELEX: 233 071 F (PYRAL)

Фирма Pyral была основана в Париже в 1926 году.

Основой ее производственной программы в то время стал выпуск грампластинок, но с 1946 года Pyral переключился на производство магнитных лент профессионального назначения - для кинематографа, телевидения и радиовещания.

Сейчас в этой сфере деятельности Pyral - одно из ведущих в мире предприятий, по сути самый крупный поставщик магнитных материалов на профессиональном рынке - это 20% магнитных материалов.

Отделения фирмы вы найдете не только во Франции, но и в США, Великобритании, Швейцарии, Италии, Гонконге, Южной Корее и других странах.

Что же сегодня предлагает Pyral?

Для профессионалов ТВ - это:

- перфорированные магнитные ленты на основе полиэстера, шириной 16 мм, толщиной 75 и 125 мкм;

- голубой, белый и прозрачный ракорды, также шириной 16 мм, толщиной 75 и 125 мкм.

Для кинематографии - это:

- перфорированная магнитная лента на основе полиэстера, шириной 35 мм, толщиной 75 и 125 мкм;

- голубой, белый и прозрачный ракорды на основе полиэстера, также шириной 35 мм, толщиной 75 и 125 мкм;

- перфорированная магнитная лента на основе полиэстера, шириной 17,5 мм, толщиной 75 и 125 мкм;

- голубой, белый и прозрачный ракорды на основе полиэстера, также шириной 17,5 мм, толщиной 75 и 125 мкм.

Все ленты изготавливаются по технологии нанесения магнитного слоя на полиэстерную основу.

ПОМНИТЕ: НАШИ МАГНИТНЫЕ ЛЕНТЫ - ЛУЧШИЕ ИЗ ЛУЧШИХ!

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



© В. ШТЕНБЕК УНД КО. (ГМБХ УНД КО.), Гамбург, ФРГ
W. STEENBECK & CO. (GMBH & CO.),
Hammer Steinmann 27/29, D-2000 Hamburg 76, FRG
☎ (0 40) 20 16 26 ☎ 2-12 383

Фирма предлагает:

Монтажные столы для 16- и 35-мм фильмов с системами звуковоспроизведения 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.



Акционерное общество
«Пультекс»

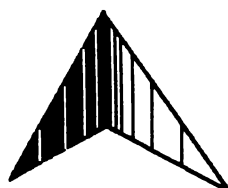
разрабатывает и производит следующие виды профессиональной ЗВУКОТЕХНИКИ:

- микшерные пульта для дубляжа, речевого и шумового озвучивания в кинопроизводстве; от 6 до 12 входов, 2 выхода;
- двухканальный студийный компрессор-лимитер нового поколения;
- анализатор спектра для измерения акустических частотных характеристик звуковоспроизводящих систем непосредственно в залах с целью дальнейшей коррекции;
- 28-полосный программируемый корректор — новое слово в отечественной студийной технике;

ОПЕРАТОРСКОЙ ТЕХНИКИ:

- складная операторская тележка с пневматическими колесами и комплектом роликов для рельсового хода;;
- различные приспособления для операторов.

193024 Санкт-Петербург, пр. Бакунина, 5, тел./факс 277-42-66



ARBEK
International Video
Corporation

Мы рады предложить вам следующие услуги:

- поставка видеоборудования за рубли и СКВ по ценам производителей
- гарантийное и послегарантийное сервисное обслуживание профессионального видео и аудио оборудования
- предоставление в аренду видео, аудио, осветительного оборудования и времени для работы в студиях профессионального монтажа программ в форматах S-VHS, MII, Betacam SP
- съемка и монтаж видеопрограмм по заказам организаций
- услуги по проектированию, монтажу, наладке и обучению персонала видеоцентров и видеостудий
- преобразование телевизионных стандартов (PAL/SECAM/NTSC)

Мы представляем на рынке СНГ ведущие фирмы, производящие профессиональное видеоборудование:

PANASONIC	Аналоговые и цифровые видеоманитофоны Видеокамеры Системы монтажа видеопрограмм Видеомониторы
RAMSA	Профессиональное звуковое оборудование
FOR.A	Видеомикшеры Устройства цифровых видеоэффектов Кодирующие и декодирующие устройства
AVS BROADCAST	Знакогенераторы Видеомикшеры Преобразователи телевизионных стандартов
TEKTRONIX	Генераторы телевизионных сигналов Телевизионные измерительные приборы
CEL BROADCAST	Устройства 3-х мерных цифровых видеоэффектов Преобразователи телевизионных стандартов
QUESTECH	Твердотельные устройства видеозаписи для нелинейного видеомонтажа и компьютерной видеоанимации Устройства 3-х мерных цифровых видеоэффектов
VINTEN	Штативы для студийных и ТЖК видеокамер
ANTON BAUER	Портативные батареи и источники света для видеокамер
TRUEVISION, AT&T, DIAQUEST	Компьютерная видеографика, видеоанимация

Телефоны : 946-83-28, 192-69-88, 192-81-83

Телекс : 412295 MIKSA

Факс : 9430006

S-VHS

Т.О.О. «ПРОФИ»

ПРЕДЛАГАЕТ

ПО БЕЗНАЛИЧНОМУ РАСЧЕТУ ЗА РУБЛИ:

Поставка, наладка и установка профессионального оборудования для видеосъемки и монтажа фильмов форматов S-VHS, Hi-8, VHS производства ведущих фирм мира: PANASONIC, JVC, SONY

Для вас:

- профессиональные видеокамеры;
- монтажные видеоманитофоны и магнитофоны для тиражирования видеофильмов;
- пульта микшерские и спецэффектов;
- пульта электронного монтажа;
- комплектующее оборудование и видеокассеты различных форматов;
- компьютеры AMIGO 500, 2000, 3000;
- высококлассная аудиотехника, включая автомобильную;
- охранная автомобильная сигнализация с ультразвуковым датчиком и автономным питанием сирены фирмы SHEETAN;
- ксероксы, телефаксы и другая оргтехника.

Поставки со складов в Москве.

Наш адрес: 107076, Москва, Преображенская ул., 5/7

Телефон/ФАКС: 251 22 62



СОЮЗКИНОФОНД,

SOYUZKINOFOND

имеющий давние и надежные связи с многочисленными партнерами, предлагает советским и иностранным предприятиям свои услуги!

СОЮЗКИНОФОНД проведет

- техническую экспертизу и изготовление фильмовых материалов для тиражирования;
- тиражирование фильмов;
- реставрацию фильмокопий;
- озвучивание, субтитрирование иностранных кинофильмов на русский язык;
- бухгалтерские операции, относящиеся к прокату и иному использованию фильмов.

СОЮЗКИНОФОНД организует

- кинопремьеры и кинофестивали;
- прокат фильмов;
- подбор партнеров для заключения договоров на реализацию фильмов, рекламу на ТВ, радио;
- изготовление полиграфической продукции на кинофильмы.

СОЮЗКИНОФОНД обеспечит

- хранение и транспортировку фильмов и фильмовых материалов.

СОЮЗКИНОФОНД предоставит

- залы для проведения просмотров фильмов, пресс-конференций и брифингов.

**НАШИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫЕ СОТРУДНИКИ
ВСЕГДА К ВАШИМ УСЛУГАМ!**

Контактные телефоны: 925-18-10
925-13-89
925-42-03

Наш адрес: 109028, Москва, Хохловский пер., 13

which has been on the market for many years can offer to home and foreign companies the following services!

SOYUZKINOFOND can

- make technical expertise of the initial film materials;
- print the required number of copies;
- restore film copies;
- dub or subtitle films from foreign languages into Russian;
- provide accountancy services for film distribution.

SOYUZKINOFOND can help you

- to organize premieres and film festivals;
- in film distribution;
- to seek partners in film marketing to advertise on TV and Radio;
- polygraphic services.

SOYUZKINOFOND can provide

- storage and transportation of film materials;
- facilities for screening, press-conferences and briefings.

**OUR TRAINED PERSONNEL IS AT
YOUR SERVICE!**

**For further information please contact Soyuzkinofond,
Khohlovsky per., 13
109028, Moscow
telephone 925-13-89
925-18-10
925-42-03**

ПРЕДЛАГАЕМ НЕДОРОГИЕ ТЕЛЕЦЕНТРЫ!

Если вам требуется организовать досуг в любом населенном пункте, просмотр отечественных и зарубежных видеофильмов, передачу проблемных репортажей, развлекательных программ, поздравлений, объявлений...

Все это вам поможет сделать Малый телевизионный центр эфирного вещания "ТЕСМОН".

Радиус вещания до 25 км.

Поставка в течение месяца.

Комплектность: транскодеры, модуляторы, усилители, передающие антенны...

Наш транскoder "ТЕСМОН-3" позволяет вводить в изображение бегущую строку, фирменный торговый знак и многие другие видеоэффекты.

При небольших затратах вы сможете получать стабильные доходы... и возможность прямого диалога с народом.

Не упускайте свой шанс, обращайтесь к нам немедленно!

НОВОСИБИРСКИЙ электротехнический институт МОЛОДЕЖНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

Наш адрес: 630092, Новосибирск,
пр. К. Маркса, 20

Телефоны: 46-40-16 • 46-12-51



Официальный дилер фирм
SILICON GRAPHICS, APPLE,
WAVEFRONT TECHNOLOGIES
и AMPEX

В САМЫЕ КОРОТКИЕ СРОКИ
ПО ЦЕНАМ АМЕРИКАНСКОГО РЫНКА
ЗА РУБЛИ и СКВ

Студии компьютерной видеографики и анимации для мультипликационных студий и TV на базе:
SILICON GRAPHICS IRIS, IBM PC,
APPLE MACINTOSH

Программное обеспечение фирмы WAVEFRONT TECHNOLOGIES для компьютерной графики, анимации и визуализации процессов (SILICON GRAPHICS, SUN, HP, IBM RS/6000)

Профессиональная видеоаппаратура BETACAM SP фирмы AMPEX

Магнитные аудио- и видеоленты фирмы AMPEX

ЭЛОГАР, 129626, Москва, а/я 15

Телефоны: (095) 287-78-56, (095) 287-03-70

Факс: (095) 287-69-46

ВИДЕО » КОМПЬЮТЕР » КИНО

ВИДЕО » КОМПЬЮТЕР » КИНО

КОМИТЕТ КИНЕМАТОГРАФИИ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ «НАДР»

Предприятие

„КИНОТЕХНИКА“

СПЕЦИАЛИСТЫ ТВОРЧЕСКИХ ОБЪЕДИНЕНИЙ,
СОВМЕСТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ,
АКЦИОНЕРНЫХ ОБЩЕСТВ И ИНОФИРМ!

Малое предприятие
«КИНОТЕХНИКА»
всегда к вашим услугам!

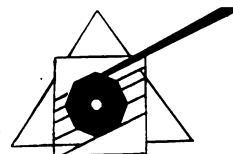
«Кинотехника» предоставляет заказчикам огромные преимущества для оперативного обеспечения съемочных процессов современным отечественным и импортным оборудованием.

Гарантирует экономию времени за счет квалифицированного инженерного обслуживания кинотехники и дублирования вышедших из строя элементов.

За дополнительной информацией обращайтесь по адресу: 127427, Москва, ул. Акад. Королева, 21. Предприятие «Кинотехника». Телефон: 218-82-07; факс: 2199279; телекс: 417-228 Конвас; 411058 film su

"ANNIK"

Soviet - Swiss Joint Venture



Совместное советско-швейцарское
предприятие «АННИК»

Представитель фирмы
«Angenieux International S.A.»
в России

Сборка, продажа, прокат и сервисное обслуживание теле-, кино- и фотообъективов Angenieux.

Сборка объективов из комплектующих узлов и деталей, поставляемых с завода Angenieux. Цена объективов на 30—40% ниже цены аналогичных зарубежных объективов.

В прокате широкий выбор объективов, светофильтров и другого оборудования для теле- и киносъемки.

Оплата в СКВ и рублях.

Наш адрес: 125167, Москва, Ленинградский пр., 47

Телефон: 157-47-72

Телефакс: 157-47-72 Телекс: 411058 film su

Памяти М. А. Ушакова

Всю долгую болезнь Г. В. Брауде его ученик М. А. Ушаков был настоящей опорой учителю. Но не намного пережил его Мстислав Александрович. Внезапно и трагически, в расцвете творческих сил оборвалась его прекрасная жизнь, отданная телевидению. Он ушел, не завершив многое. Подвижный, инициативный, полный порой неожиданных идей и обладавший необходимой энергией и настойчивостью, чтобы реализовать их, М. А. Ушаков и в день внезапной смерти работал над осуществлением задуманного.

Телевизионная научно-техническая общественность всегда ценила М. А. Ушакова как превосходного специалиста, ученого, тонко разобравшегося в специфике телевидения и многое сделавшего для его развития. Аспирант Г. В. Брауде, он начал с исследований противозумовой коррекции, в частности предусилителей. Результаты этой первой работы М. А. Ушакова в далекие 50-е годы были реализованы на Московском телецентре и затем на всех других телецентрах страны, быстрыми темпами вводимых в те годы в строй действующих. Противозумовая коррекция позволила существенно повысить качество ТВ изображения — и заметная доля труда М. А. Ушакова легла в основу этого безусловно важного тогда и сейчас достижения. С первой работы и навсегда определились его научные интересы к оценке и средствам обеспечения высокого качества ТВ изображений. Многие годы он посвящал исследованиям методов оценки, контроля и коррекции телевизионных растров. Он добился признанных научной общественностью страны результатов, приведших к созданию специальных измерительных систем.

М. А. Ушаков был талантливым, оригинально мыслящим ученым и мог добиться на этом поприще большего, если бы не отдавал почти все силы, всю страсть педагогической деятельности, ибо был подлинным Учителем. Фанатически преданный телевидению, именно М. А. Ушаков в начале 60-х годов возродил на радиотехническом факультете Московского энергетического ин-

ститута преподавание телевидения. Он поставил несколько новых, во многом необычных лекционных курсов, чрезвычайно популярных у студентов.

Стремление к поиску нетрадиционных решений — одна из самых характерных черт М. А. Ушакова — нашло свое продолжение и в его педагогической деятельности. Хорошо понимая недостатки, присущие классической схеме построения учебного процесса, он находит необычное для 1963 г. решение и с небольшой группой помощников, энтузиастов нового дела, создает учебный телецентр — первый в стране!

Проявив недюжинные организаторские способности и пробивную энергию, столь нужную для преодоления бюрократических препон, М. А. Ушаков совершает почти невозможное: находит помещение для телецентра, профессиональное оборудование и средства для проведения необходимых строительно-монтажных работ. Уже через год вузовский телецентр принял первые группы студентов, которые на базе студий выполняли комплекс специализированных лабораторных работ. Но этого мало, и вскоре в студиях были начаты съемки первых информационных, учебных и даже развлекательных ТВ передач.

Первопроходцам всегда трудно! М. А. Ушакову пришлось преодолевать непонимание и просто неприятие прогресса, столь характерное для чиновников, оберегающих личный покой. Успешная и наглядная демонстрация огромных возможностей телевидения в совершенствовании учебного процесса, повышении его эффективности сломала непреодолимые преграды и способствовала появлению нового поколения энтузиастов, развернувших в стране движение по созданию учебных телецентров. В истории отечественного вузовского телевидения М. А. Ушаков навсегда останется его первопроходцем.

В начале 70-х годов М. А. Ушаков выступает с новой инициативой и организует учебный телецентр в обычной московской школе — ныне это широко известная в стране и за рубежом сред-

няя школа № 293. С тех пор десятки мальчишек и девчонок по-детски азартно трудятся в своей радиотелевизионной студии, где можно найти и актеров, и режиссеров, и операторов, и дикторов — словом, все специальности, какие можно встретить, например, в Останкине. Многие из студийцев потом приходят на радиотехнический факультет МЭИ. Школьная студия — это естественное продолжение педагогических методов, опирающихся на научно-технический прогресс, которые так бескомпромиссно и настойчиво развивал и защищал М. А. Ушаков.

Работа с молодежью для М. А. Ушакова всегда была радостной, и в этом находила свое благородное отражение самая главная его черта — изначальное желание делать людям добро. Поэтому с ним было легко работать рядом, он был беззаветно предан друзьям, коллегам, ученикам. Но для начальства он оставался трудным человеком, чьи идеи вносили беспокойство, а настойчивое стремление реализовать их — риск разрушения личного благополучия. Постоянно преодолевая явное и скрытое сопротивление рутинеров и формалистов, М. А. Ушаков надорвал уставшее сердце, которое однажды не выдержало и «взорвалось»!

Кандидат технических наук, доцент М. А. Ушаков меньше всего заботился о личном благополучии, титулах и полнотой отдавал себя раз и навсегда избранному делу. Его высокий авторитет среди специалистов, любовь коллег и учеников — искренняя плата окружавших его людей за самоотверженность. Потому так широк круг его друзей, так нестерпима боль утраты.

Символично и справедливо, что гражданская панихида прошла в студии, где буквально каждый гвоздь вбит Мстиславом Александровичем Ушаковым. Прощаясь здесь с Учителем, коллегой, другом, все пришедшие еще раз перебирали в памяти все самое светлое и прекрасное, что оставил М. А. Ушаков живущим!

Редколлегия ТКТ

Художественно-технический редактор
М. В. Чурилова
Корректор Л. С. Толкунова

Сдано в набор 12.11.92. Подписано в печать 22.12.92.
Формат 60 × 88 1/8. Бумага Немая. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 8,4 Усл. кр.-отг. 9,73 Уч.-изд. л. 11,3
Заказ 1206 Цена 9 руб.

Отпечатано в Подольском филиале
142110, г. Подольск ул. Кирова, 25

Интерактивная система знаний фирмы Sony



Используя компьютерную графику, ТВ изображение и речевой комментарий, интерактивная система знаний (IKS) фирмы Sony образует комплекс, работающий в реальном масштабе времени и управляемый через сенсорный экран. IKS предназначена для отыскания неисправностей и обучения работе на оборудовании Sony.

Используемая корпорациями всего мира, а также в сервисных центрах Sony, IKS получила главные награды в Германии и Великобритании.

Рекомендуемое оборудование — интерактивная рабочая видеостанция VFW-5600D, содержащая компьютер, проигрыватель видеодисков и монитор с сервисным экраном. Компьютер IBM PC (или совместимый) может быть стержневой частью системы.

Программы, управляемые с помощью меню, представляют необходимую информацию для отыскания неисправностей с демонстрацией эталонной формы видеосигналов (IKS даже управляет осциллографом) и видеосюжетов, в которых показано, как заменить механические узлы и выполнить стандартную настройку.

Для наиболее популярных изделий Sony учебные курсы уже подготовлены, и их количество постоянно растёт.



IKS- практическое решение, повышающее эффективность сервиса и уменьшающее время простоя оборудования.

Для получения дополнительной информации об интерактивной системе знаний просим выслать заполненный купон.

Представительство фирмы SONY
ЦЕНТР МЕЖДУНАРОДНОЙ ТОРГОВЛИ
Офис 1003В, 123610 Москва,
Краснопресненская наб., 12

Фамилия: _____

Должность: _____

Фирма: _____

Адрес: _____

Почтовый индекс: _____

Телефон: _____

Телефакс: _____

Интересующая тема: _____



SONY®

Представительство фирмы SONY
ЦЕНТР МЕЖДУНАРОДНОЙ ТОРГОВЛИ
Офис 1003В, 123610 Москва,
Краснопресненская наб., 12
Тел. +7 095/253-25-69 · Факс +7 095/253-94-12

Sony Broadcast & Communications
Jays Close, Viables
Basingstoke, Hampshire RG22 4SB
United Kingdom
Tel. +44 256-55011 · Fax +44 256-474585

Sony Broadcast
& Communications





AG-7350 и AG-7355 видеоманитоны формата S-VHS с возможностью установки интерфейса RS-232C. В AG-7355 имеется встроенная цифровая память на полный ТВ кадр.

Panasonic

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ АУДИОВИЗУАЛЬНАЯ АППАРАТУРА

За дополнительной информацией обращайтесь по адресу:

Представительство фирмы „МАРУБЕНИ КОРПОРЕЙШН“
123610 Москва, Краснопресненская наб., 12

ЦЕНТР МЕЖДУНАРОДНОЙ ТОРГОВЛИ

Телефоны: 253-12-86, 253-12-82

253-24-84, 253-24-86

Телекс: 413391 mar su, 413146 mar su

Факс: 230-27-31 (международный)

253-28-47 (внутрисоюзный)

Начальник отдела: А.К. Волченков

Индекс 70972
9 руб.

ISSN 0040-2249 Техника кино и телевидения, 1993, № 1