

Т

ТЕХНИКА

КИНО

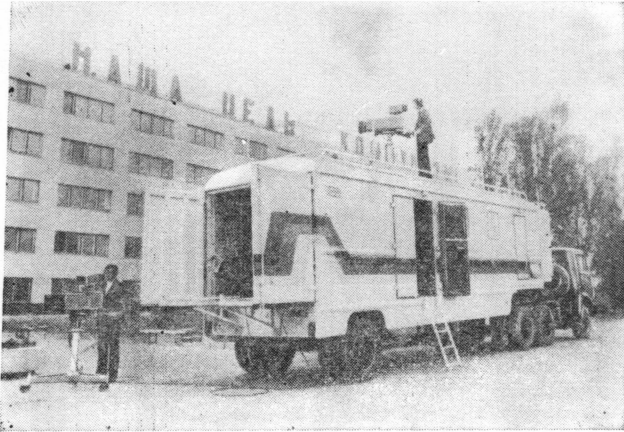
И

Лаборатория

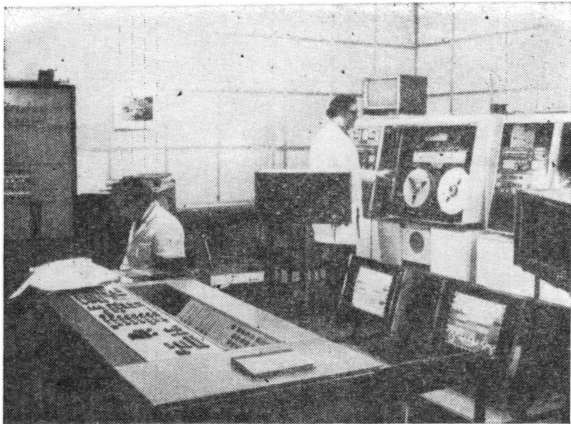
№ 7

1980

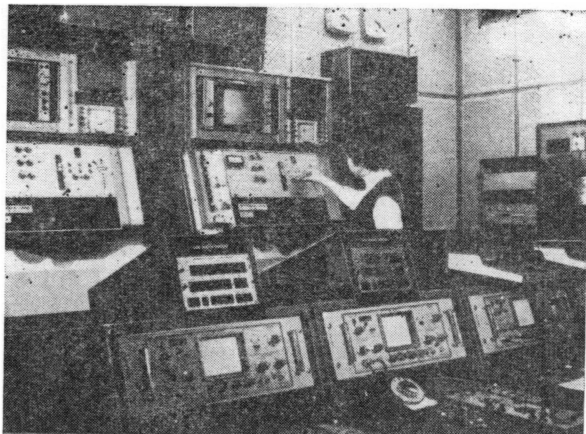
Кинотелевизионная техника Олимпиады-80



Передвижная ТВ видеозаписывающая трехкамерная станция ПТВС-ЗЦТ. Оснащена видеомагнитофоном «Кадр-ЗП». В составе станции микшер, блоки спецэффектов, раскрашивания фона и титров



Аппаратная автоматического электронного монтажа. В составе аппаратной магнитофоны «Кадр-5» и система автоматического электронного монтажа «САЭМ»



Аппаратная телекиноблока. В составе аппаратной 16-мм телекинопроекторы и пульт управления. Телекинопроекторы могут управляться дистанционно из АПБ

СОДЕРЖАНИЕ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ

- Э. А. Сорри, Е. Ф. Шкуто. Цветовоспроизведение в кинотелевизионной системе с лазерным записывающим устройством 3
А. М. Мелик-Степанян. Оптимальные характеристики наматывателей 6
Т. А. Мосина, Н. В. Старухина, А. П. Стрельникова. Исследование влияния условий черно-белого проявления на среднеквадратичную гранулярность и сенситометрические характеристики цветных обрабатываемых киноплёнок 12
С. Р. Голландцев, А. П. Короткий, А. И. Мирошников. Измерители моментов сопротивления механизмов 19
Н. П. Елисеев, Г. И. Жданов, В. М. Петров, В. Ю. Снетков. Качество ТВ изображений с матричной структурой 21
М. В. Воронов, А. М. Горизонтов, А. Г. Кондратьев, В. И. Лисогурский, М. И. Лукин, В. Н. Малешко, Г. В. Миленский. Имитационная модель текущего планирования ТВ производства 25
Б. М. Певзнер. Выбор цифрового кода студии 28
В. К. Маригодов. Потенциальные возможности адаптивного преобразования видеосигнала 32
С. И. Гринберг, М. И. Резник, Ю. В. Романюк. Применение муаровых комбинационных полос для настройки ТВ растров на оптимальную фокусировку 34

Телекинетехника Олимпиады-80

- В. М. Палицкий. Сеть ТВ каналов ОТРК 36
* * *
Т. В. Шустрова. Оптимизация плана печати фильмокопий 38

Киностудия — кинотеатр

- Ю. В. Воронцов. Функционирование кинотеатра в эпоху телевидения 41

Стандартизация

- Б. Г. Белкин. Международная электротехническая комиссия и стандартизация в электроакустике и звуковой технике кинематографии 47

Из производственного опыта

- В. В. Халяпин. Методика поиска причин брака негатива при киносъёмке 54

ЗАРУБЕЖНАЯ ТЕХНИКА

- А. Я. Хесин, В. А. Хлебородов. Универсальные телевизионные камерные системы 59

РЕФЕРАТИВНЫЙ ОТДЕЛ

БИБЛИОГРАФИЯ

- О цифровом телевидении широкому кругу читателей
Новые книги (обзор) 73

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ХРОНИКА

- 50 лет Ленинградской кинокопировальной фабрики 75
Научно-техническая конференция в Ленинграде 76
О широком внедрении в кинопроекцию осветителей с ксеноновыми лампами 77
Авторские свидетельства 77

- Рефераты статей, опубликованных в № 7, 1980 г. 80



Ежемесячный научно-технический журнал Государственного комитета СССР по кинематографии

ИЗДАЕТСЯ С 1957 ГОДА

1980
№ 7
Июль

Главный редактор В. И. Ушагина

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

В. В. Андреев, М. В. Антипин, И. Н. Александер, С. А. Бонгард, В. М. Бондарчук, М. З. Высоцкий, В. Ф. Гордеев, О. Ф. Гребенников, О. И. Иошин, Г. Л. Ирский, С. И. Катаев, В. В. Коваленко, В. Г. Комар, М. И. Кривошеев, В. В. Макарец (зам. главного редактора), В. Г. Маковеев, Ю. А. Михеев, С. И. Никаноров, С. М. Проворнов, И. А. Росселевич, В. Л. Трусько, В. Г. Чернов, Л. Е. Чирков (отв. секретарь), П. В. Шмаков, Г. З. Юшквявичюс

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

МОСКВА, «ИСКУССТВО»
Собиновский пер., д. 3

© «Техника кино и телевидения», 1980 г.

CONTENTS

SCIENCE AND TECHNIQUE

E. A. Sorry, E. F. Shkuto.	Color Reproduction in Cine-Television System with Laser Recording Device	3	
	Color reproduction in negative-positive cine-television process has been analyzed by calculation method. Color reproduction error is defined quantitatively. Influence of some parameters of analytical and gradation stages for reproduction process on its value has been considered.		
A. M. Melik-Stepanyan.	Optimum Characteristics of Winders	6	TV and Motion Picture Technique for Olympiad-80
	Theoretical analysis of winders to determine optimum operation conditions, to define profiles, characteristics and choice of certain tension values provided that there is no reciprocal bias of loops has been carried out		
T. A. Mosina, N. V. Starukhina, A. P. Strel'nikova.	Study of Black- and White Development Conditions Influence on RMS Granularity and Sensitometric Characteristics of Color Reversal Motion Picture Films	12	V. M. Palitsky. TV Channels Net of Olympic Tele-Radio Complex
	Dependence of RMS granularity for color reversal motion picture film ЦО-Т-90Л on black- and white development duration, black- and white developer temperature and quantitative contents of silver halide solvents, alkali and development inhibitors in it has been studied.		The parameters for connection lines uniting movable television station and TV equipment on sport facilities with Olympic tele-radio center have been considered; tolerances for these parameters and calculated values for several channels are given.
S. R. Gollandtsev, A. P. Korotky, A. I. Mirochnikov.	Mechanisms Resistance Moment Meters	19	* * *
	Torque moment meter and spring dynamometer designed for measuring resistance moments of motion picture cameras mechanisms and friction winders, respectively, are described.		T. V. Shustrova. Optimization of Release Prints Production Plan
N. P. Eliseev, G. I. Zhdanov, V. M. Petrov, V. Yu. Snetkov.	TV Images Quality with Matrix Structure	21	Optimization production-transport model of current release prints production plan being the base for working out monthly schedule of mass release prints production and used to improve planning with application of economic-mathematic methods and computers has been considered.
	A method is proposed and the experiments on subjective evaluation of images quality with matrix structure have been carried out. Data are given about separate influence of sweeping elements number, brightness and contrast of fine details on image quality with discrete structure, allowing to determine the above parameters values, at which image quality evaluation by television viewers will not be worse than the given one.		Motion Picture Studio — Motion Picture Theatre
M. V. Voronov, A. M. Gorizontov, A. G. Kondratyev, V. I. Lisogursky, M. I. Lukin, V. N. Maleshko, G. V. Milen'ky.	Imitation Model for Current TV Production Planning	25	Yu. V. Vorontsov. Function of Motion Picture Theatre in Television Epoch
	Imitation Model showing the specific features of modern TV production has been considered. The model can be used for TV complexes with any technical facilities structure.		The results of sociological studies concerning television influence on motion picture theatres attendance are given. The main groups of movie-goers have been considered. The recommendations for motion picture theatres types and cine service organization are proposed.
B. M. Pevzner.	Selection of Studio Digital Code	28	Standardization
	The parameters of digital code to form and to process image signals equipment rooms of the fourth generation TV centre are discussed. The optimum variants of code based on PCM and temporary brightness and chromaticity signals concentration with tact code frequencies rather close to the 4-th and 3-d harmonics of color subcarrier PAL.		B. G. Belkin. International Electro-Technical Commission and Standardization in Electro-Acoustics and Sound Technique of Cinematography
V. K. Marigodov.	Potentials of Adaptive Video Signal Pre-Emphasis	32	The work of International Electro-technical Commission (IEC) and particularly, technical committee N29 — «Electro-acoustics» and its subcommittee 29B — «Sound technique» has been considered. Structure of subcommittee 29B is described; the list of international standards released by this subcommittee is given; the most important standards have been briefly characterized.
	The efficiency of Adaptive TV video signal pre-emphasis and correction has been calculated. For broadcasting systems gain in signal- to noise ratio can be 2—8.		From Production Experience
S. I. Grinberg, M. I. Reznik, Yu. V. Romanyuk.	Application of Moiré Combination Bands for TV Rasters Tuning on Optimum Focusing	34	V. V. Khalyapin. Method to Find the Reasons of Negatives Defect During Motion Picture Photography
	The method for tuning and evaluating focusing quality with moiré combination bands formed during		A method to find the reasons of defective negative film materials origin has been proposed to allow operational work of motion picture studios technical control department.
			FOREIGN TECHNIQUE
			A. Ya. Khesin, V. A. Khleborodov. Universal Television Camera Systems
			Foreign universal TV camera systems which, with different modulus combination, can be used for ENG, out-of studio video production, out-of studio programs and in studios are considered. The main technical data are given.
			ABSTRACTS
			BIBLIOGRAPHY
			SCIENTIFIC-TECHNOLOGICAL NEWS

Цветовоспроизведение в кинотелевизионной системе с лазерным записывающим устройством

Э. А. Сорри, Е. Ф. Шкуто

Использование в процессе съемки кинофильмов телевизионной техники с последующим переводом ТВ изображения тем или иным способом на киноплёнку позволяет существенно расширить технические возможности кинематографа [1]. Поэтому разработка устройств для перевода ТВ изображения на киноплёнку является весьма актуальной задачей.

Целесообразность практического использования устройств такого назначения зависит главным образом от качества изображения в конечном продукте репродукционного процесса — позитивной фильмокопии, и прежде всего по такому его важнейшему параметру, как цвет. Цветовоспроизведение в позитивном изображении, полученном кинотелевизионным способом, по меньшей мере не должно уступать по качеству цветовоспроизведению в традиционном кинопозитиве.

Задача данной работы заключалась в прогнозировании погрешности цветовоспроизведения в разрабатываемом кинотелевизионном репродукционном процессе и в сопоставлении по цветовоспроизведению кинотелевизионного процесса с фотографическим.

Исследование цветовоспроизведения проводилось применительно к системе с использованием лазерного записывающего устройства, когда ТВ изображение записывается на цветную многослойную негативную киноплёнку посредством одновременного экспонирования ее слоев смесью трех лазерных излучений, каждое из которых модулируется по интенсивности в соответствии со своим цветоделенным ТВ изображением. Тиражирование ведется при этом традиционным фотографическим способом.

Система с лазерным записывающим устройством обладает следующими особенностями.

1. На этапе первичного цветоделения анализ оригинала осуществляется светочувствительными приемниками ТВ камеры (необходимо отметить, что кривые спектральной чувствительности в современных ТВ камерах могут быть достаточно близки к кривым сложения, т. е. возникает возможность колориметрически точного анализа оригинала);

2. Экспозициями отдельных слоев кинофотоматериала могут управлять лазерные излучения практически отдельно; для этого достаточно согласовать длины волн излучений с кривыми спектральной чувствительности используемых кинофотоматериалов;

3. Сочетание условий пп. 1 и 2 эквивалентно применению гипотетического кинофотоматериала с кривыми спектральной чувствительности ТВ камеры.

Кроме названных особенностей в рассматриваемой кинотелевизионной системе, как и в любой другой, можно обработать видеосигналы, несущие информацию об изображении. Это позволяет существенно просто выполнить такие методы цветокоррекции, которые в традиционном фотографическом процессе либо реализуются с большими затруднениями, либо оказываются совсем невыполнимыми. Имеется, например, реальная возможность управления формой результирующей градационной характеристики в конечном позитивном изображении за счет введения соответствующих предискажений в записываемый сигнал; далее легко может быть реализован метод электронного маскирования, аналогичный фотографическому, однако, в отличие от фотографической системы, здесь сигналы, пропорциональные эффективным плотностям красителей, могут не только суммироваться, но и вычитаться.

Перечисленные особенности позволяют свести анализ прогнозируемой погрешности цветовоспроизведения в кинотелевизионном репродукционном процессе к анализу погрешности в негативно-позитивном фотографическом процессе, в котором аналитическая и градационная стадии негативного процесса оказываются управляемыми.

Из всего множества вопросов по проблеме верности цветовоспроизведения, возникающих при разработке такой системы, в данной работе было решено ответить на следующие первоочередные вопросы.

1. Как скажется на цветовоспроизведении в конечном позитивном изображении замена триады светочувствительных приемников негативной пленки на триаду приемников ТВ камеры?

2. Как сказывается на цветовоспроизведении изменение формы градационных характеристик?

3. Какова эффективность коррекции цветоделительных искажений в кинотелевизионной системе методом электронного маскирования?

При разработке новых видов репродукционных процессов, когда экспериментальная база отсутствует, единственно возможным способом прогнозирования цветовоспроизведения в будущем процессе является расчетный. Необходимо отметить также, что с целью выявления основных причин возникновения искажений цветовоспроизведения в репродукционном процессе такой способ позволяет за счет идеализации ряда параметров реального процесса оценить удельный вклад того или иного вида искажений, чего не всегда возможно достичь экспериментально.

Чтобы ответить на поставленные вопросы, необходимо достаточно полное математическое описание как элементарных процессов, так и всего сложного процесса в целом. При этом информация о цвете должна передаваться через сквозной репродукционный процесс от цвета оригинала до цвета репродукции.

Была разработана математическая модель цветного негативно-позитивного репродукционного процесса [2], позволяющая связать цвет оригинала с цветом репродукции и учесть при этом почти все особенности применяемых материалов и анализируемые репродукционные процессы. Причем применение современной вычислительной техники позволило обойтись без аппроксимаций сложных функциональных зависимостей, а следовательно, повысить точность расчета.

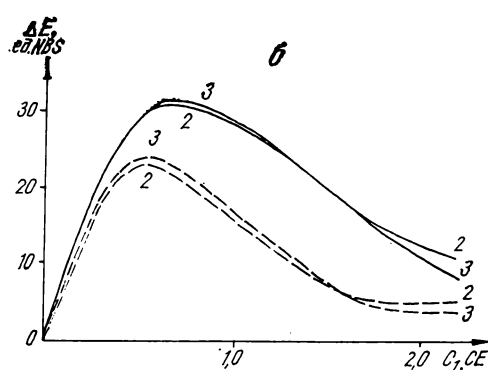
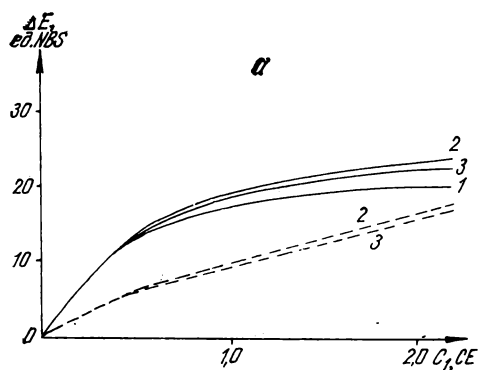
На этой основе на ЭВМ был проведен ряд математических экспериментов по определению влияния на цветовоспроизведение в конечном позитивном изображении изменения того или иного параметра репродукционного процесса при постоянстве значений других параметров.

Анализ погрешности цветовоспроизведения проводился сопоставлением в равноконтрастном цветовом пространстве цветов репродукций с цветами

оригинала, а также сопоставлением цветов репродукций между собой. Погрешность в цветовоспроизведении оценивалась в единицах цветовых различий. В качестве оригинала были использованы тест-объекты двух видов: дубликационный оригинал, составленный из красителей позитивного синтеза, и оригинал из образцов цвета атласа ВНИИМ АЦ-1000.

Влияние смены триады светочувствительных приемников (на этапе первичного цветоделения) на цветовоспроизведение в конечном позитивном изображении оценивалось поэтапно. Сначала из расчета были исключены градационные искажения негативно-позитивного процесса (нелинейность характеристических кривых, разбаланс по контрасту и чувствительности кинофотоматериалов) и оценивалось, таким образом, влияние смены триады светочувствительных приемников только на величину цветоделительных искажений, обусловленных несовершенством красителей кинофотоматериалов в соединении с несовершенством кривых спектральной чувствительности.

Некоторые из полученных результатов приведены на рисунке *a*. Здесь представлены суммарные цветоделительные искажения негативно-позитивного процесса в функции от концентрации красителя (в условных спектрофотометрических единицах) позитивной киноплёнки ЦП-8Р [3] при анализе одного из цветовых переходов (от белого до желтого) дубликационного оригинала триадами светочувствительных приемников: 1 — негативной киноплёнки ДС-5М [4], 2 — ТВ камеры [5] и 3 — колориметрическими приемниками оптимальной системы [6]. Естественно, что с ростом концентрации красителя, т. е. насыщенности цветного поля, цветоделительные искажения возрастают. Однако их малая зависимость от исследуемой триады приемников (см. рисунок, *a*), а также существенная потеря насыщенности исходных цветов позволяют сделать вывод о том, что в суммарных цветоделительных искажениях преобладают искажения, обусловленные несовершенством красителей кинофотоматериалов. Этот вывод полностью совпа-



Искажения цветовоспроизведения в негативно-позитивном репродукционном процессе:

a — для линейных характеристических кривых; *b* — для нелинейных характеристических кривых; — до цветокоррекции; — — — после цветокоррекции

дает с выводами, полученными ранее экспериментально другими авторами [7]. Следовательно, с точки зрения величины цветовых различий между оригиналом и репродукциями вид триады кривых спектральной чувствительности на этапе первичного цветоделения существенного значения не имеет. Сопоставление репродукций между собой по цвету показало, что различия в первичном цветоделении могут приводить к существенной разнице между репродукциями.

На следующем этапе к суммарным цветоделительным искажениям добавлялись искажения градационных стадий. На рисунке б представлена часть результатов аналогичных расчетов для случая нелинейных характеристических кривых кинофотоматериалов (разбаланс по контрасту и чувствительности здесь также исключен). Увеличение искажений светлых полей изображения и некоторое их уменьшение для темных полей связано, как показал анализ промежуточных результатов расчета (после каждой стадии процесса), главным образом с формой нижнего участка характеристических кривых позитивного материала. Малый градиент на этом участке (по сравнению с градиентом линейной характеристики) приводит к завышению яркости светлых полей в репродукции, т. е. искажения возрастают здесь главным образом за счет яркостной составляющей цвета. Уменьшение же искажений темных полей связано с тем, что на этом участке концентрации невыделяемых красителей оказываются меньше, чем при линейных характеристиках, т. е. цветоделение улучшается. В результате искажения светлых полей преобладают над искажениями темных.

На последующих этапах расчета был учтен и разбаланс градационных характеристик кинофотоматериалов по контрасту. С этой целью в расчет вводились значения реальных градационных характеристик конкретных негативного и позитивного материалов. Полученные при этом численные значения погрешности цветовоспроизведения оказались того же порядка, что и погрешности цветовоспроизведения в реальных фотографических процессах, определенные экспериментально [8, 9].

Проверка результатов электронного маскирования (линейным матрицированием предварительно прологарифмированных сигналов) показала, что соответствующим подбором элементов корректирующей матрицы можно в зависимости от поставленной задачи либо добиться безупречного сходства по цветовоспроизведению (≤ 4 ед. NBS) между позитивными изображениями, полученными фотографическим и кинотелевизионным способом, либо снизить общую сумму цветоделительных искажений в кинотелевизионном изображении

и приблизить его по цветовоспроизведению к оригиналу (см. рисунок, штриховые линии).

Выводы

1. Проведена оценка искажений цветовоспроизведения в негативно-позитивном кинотелевизионном и фотографическом репродукционных процессах. Используемый в работе расчетный способ анализа цветовоспроизведения с достаточной для практики точностью описывает передачу информации о цвете через репродукционный процесс от цвета оригинала до цвета репродукции.

2. Исследовано влияние изменения первичного цветоделения и формы градационных характеристик негативно-позитивного процесса на цветовоспроизведение в конечном позитивном изображении.

3. Показано, что по количественной характеристике суммарных цветовых потерь кинотелевизионный и фотографический процесс практически равнозначны.

4. Выявлено, что за счет введения электронной цветокоррекции возможно либо добиться безупречного сходства по цветовоспроизведению между кинотелевизионным и фотографическим изображениями, либо уменьшить общую сумму цветовых потерь в кинотелевизионном изображении по сравнению с фотографическим.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тельнов Н. И. Телевизионная техника в кинопроизводстве. М., «Искусство», 1978.
2. Сорри Э. А., Шкуто Е. Ф. Моделирование на ЭВМ цветопередачи при электронно-фотографических методах записи цветных изображений. — «Труды ЛИКИ», 1979, вып. 35, с. 99—105.
3. Никифорова Р. Н. Составление системы уравнений для расчета концентраций красителей в изображениях на цветной позитивной пленке. — «Труды ЛИКИ», 1972, вып. 19, с. 29—32.
4. Малахова Г. Н., Никифорова Р. Н. Кривые спектральной чувствительности отечественных цветных пленок с внутренним маскированием. — ЖНиПФик, 1973, 18, вып. 4, с. 241—247.
5. Новокорский С. В. Техника цветного телевидения. М., «Связь», 1976.
6. Сорри Э. А., Балабуха Д. К., Шкуто Е. Ф. Об электронном моделировании синтетической стадии цветофотографического процесса. — «Техника кино и телевидения», 1973, № 10, с. 24—29.
7. Гороховский Ю. Н. Спектральные исследования фотографического процесса. М., Физматгиз, 1960, с. 239—253.
8. Левенберг Т. М., Сорри Э. А., Стыскина Л. Г., Шкуто Е. Ф. Исследование цветовоспроизведения в кинопозитивах, полученных на многослойных пленках и путем гидротипной печати. — «Труды ЛИКИ», 1979, вып. 33, с. 100—105.
9. Августинович К. А., Новикова Г. Г., Сивков В. И. Исследование качества цветовоспроизведения кинематографического изображения. — «Труды ЛИКИ», 1979, вып. 32, с. 43—48.

Оптимальные характеристики наматывателей

А. М. Мелик-Степанян

При выборе натяжения T набегающей на наматываемый рулон ветви киноленты, а также характера изменения T в зависимости от радиуса (или диаметра) рулона, т. е. его характеристики, исследователи сталкиваются с двумя противоположными друг другу обстоятельствами. С одной стороны, с целью обеспечения щадящего режима работы перфораций целесообразно натяжение T по возможности уменьшать, а с другой стороны, для исключения взаимного проскальзывания витков наматываемого рулона это натяжение необходимо по возможности увеличивать. Взаимное смещение витков рулона или их затягивание приводит к поверхностному износу киноленты, и очень часто из-за этого рулоны выходят из строя при хорошем состоянии перфораций. Следовательно, исключение указанного явления без перегрузок перфораций является задачей, привлекающей внимание специалистов.

В ряде работ [1—5] изучается взаимное скольжение витков, но эти исследования носят чисто эмпирический характер. Общим для них является отсутствие попыток вскрыть механизм процесса — пояснить его суть. При этом остается без внимания и физическое состояние рулонов исследуемых кинолент — разные остаточные деформации, погрешности изготовления, механические свойства лент и т. п., которые, как увидим ниже, имеют важное значение.

Вследствие этого выводы авторов носят частный характер и, кроме того, существенно отличаются друг от друга. Например, Г. Ролофф и К. О. Фрингхауз с целью исключения взаимного скольжения витков рекомендуют использовать убывающую характеристику, представляющую собой равностороннюю гиперболу (это характеристика наматывателя I типа), а Л. А. Шитова предлагает возрастающую характеристику, т. е. разные авторы дают взаимно исключаящие рекомендации.

В теоретических исследованиях наматывателей [6—8] о наличии взаимного скольжения витков только упоминается, без попыток теоретически осмыслить это явление. Между тем теоретическое исследование, как обычно, позволит яснее представить физическую сущность и причины наблюдаемых процессов, предвидеть и объяснить явления, которые подчас ускользают от внимания при эксплуатации и экспериментальных исследованиях.

Теоретический анализ поможет установить количественные связи между сопутствующими процессами и величинами в виде математических соотношений, которые позволят если не всегда дойти до расчетных формул, то по крайней мере осмыслить характер изучаемых явлений, их взаимосвязь и этим открыть путь для общих выводов, касающихся всех разновидностей аппаратуры.

Данная работа представляет собой попытку выполнить анализ именно таким образом, восполнив пробел в теории наматывающих устройств. На основе анализа можно сформулировать оптимальные условия работы наматывателя и в первую очередь определить очертания его характеристики и наметить конкретные числовые значения натяжений. Очевидно, оптимальной следует признать такую характеристику, когда при минимальной нагрузке на перфорации обеспечивается настолько высокая плотность намотки, что не происходит межвитковое скольжение в любых направлениях как в процессе наматывания и разматывания, так и при выполнении ручных операций (зарядка рулона в кассету, его снятие с сердечника, укладка в коробки и пр.).

Подойдем к решению поставленной задачи, исходя из идеальных условий и полагая, что плоскости кинолент являются абсолютно гладкими, геометрические размеры точно равны номинальным, края ленты в выпрямленном состоянии прямолинейны и параллельны, лента при изгибе обладает абсолютной гибкостью, т. е. не требует никаких усилий для сворачивания ее в виток. В этих условиях взаимного смещения витков (затягивания) ожидать не приходится, ибо при любом каком угодно малом натяжении T набегающей на рулон ветви ленты витки будут ложиться один на другой без зазоров, т. е. абсолютно плотно. При этом радиус R_n идеального рулона определится следующей формулой:

$$R_n = \sqrt{\frac{sL}{\pi} + R_0^2}, \quad (1)$$

где R_0 — радиус сердечника, s — толщина ленты и L — длина намотанной ленты (емкость рулона).

В действительности, однако, указанные выше условия не соблюдаются, а именно: поверхность ленты шероховата, геометрические размеры имеют отклонения от номинальных, края ленты не параллельны и не прямолинейны, лента не абсолютно эластична, хотя ее гибкость при изгибе велика. Эти отклонения являются результатом не только неточности изготовления, но и неравномерности усадки отдельных участков ленты в процессе ее эксплуатации. В аспекте данного исследования наиболее важное значение имеют такие остаточные деформации, как коробление и сабельность.

На рис. 1 показана коробленая лента в спрямленном виде. Степень этой остаточной деформации оценивается стрелой Δ_k при известной ширине ленты B . Величина Δ_k меняется вдоль длины ленты. Коробление, или, как еще говорят, скручивание, кинолентки начинается сразу после полива эмульсионного слоя и ее резки вследствие большего ссыхания фотоэмульсионного слоя по сравнению

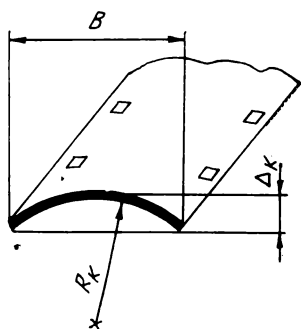


Рис. 1

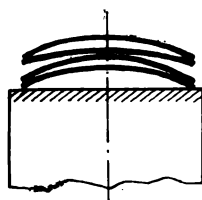


Рис. 3

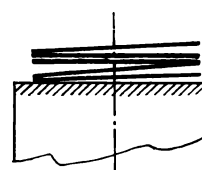


Рис. 4

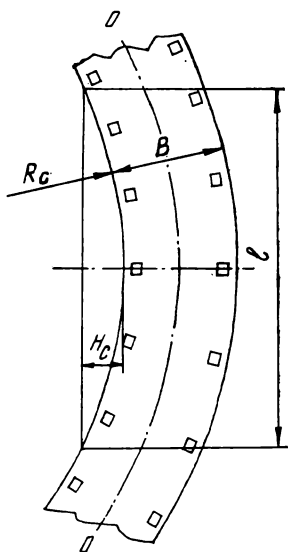


Рис. 2

с основой, в результате чего эмульсионный слой стягивает основу и изгибает ее. При этом Δ_k для 35-мм киноленты может достигать 3—5 мм, а иногда и больших значений [9].

Другой вид остаточной деформации — сабельность — показан на рис. 2 в утрированном виде. Здесь B — ширина киноленты. Сабельностью называют искривление продольной осевой линии киноленты. Она тоже бывает разной вдоль длины ленты, причем изгиб может быть направлен в обе стороны. Этот вид деформации оценивается отношением H_c/l , где l — некоторый отрезок ленты. Если условиться, что $l=1$ м, то сабельность определяется одним числом H_c .

Перечисленные обстоятельства приводят к тому, что витки рулона, ложась один на другой, касаются не всей поверхностью и оказывают неодинаковые силовые воздействия на различных соприкасающихся участках. Так, от коробления киноленты сечение по рулону плоскостью, проходящей через ось вращения, будет иметь примерно вид, показанный на рис. 3, а от сабельности — вид, представленный на рис. 4. Поскольку короблен-

ность и сабельность могут одновременно наблюдаться на данном отрезке ленты, картина в сечении рулона окажется сложнее, чем на рис. 3 и 4, тем более что коробленность может быть не такой симметричной, как это показано на рис. 3.

Из сказанного следует, что реальный рулон отличается от идеального тем, что между витками возникает некоторая упругая прослойка, являющаяся причиной возникновения затягивания витков при соответствующем силовом воздействии.

Если для упрощения усреднить толщину этой межвитковой прослойки (МВП) Δ и считать ее одинаковой по всей длине ленты, то формула (1) для реального радиуса R_p рулона примет вид:

$$R_p = \sqrt{\frac{(s + \Delta)L}{\pi} + R_0^2}. \quad (2)$$

Естественно, что чем меньше Δ , тем плотнее намотан рулон. В идеальном случае $\Delta=0$, и тогда $R_p = R_0$.

Высказанные соображения могут служить критерием для количественной оценки плотности намотки рулона. Обозначив плотность намотки рулона через Π , напишем, что

$$\Pi = \frac{R_p - R_0}{R_p - R_0} \cdot 100\%. \quad (3)$$

При идеальной плотности, когда $R_p=R_0$, очевидно, что $\Pi=100\%$. А в реальных условиях Π равно некоторому числу, меньшему 100%.

Если рассмотреть только один виток с некоторым промежуточным значением радиуса ρ_n , то длина этого n -го витка в идеальном случае составит $2\pi\rho_n$, а в действительности — $2\pi(\rho_n + \Delta_n)$, и разность длин витков окажется равной $y_n=2\pi\Delta_n$. На эту величину произойдет скольжение данного витка по соседнему, если затянуть его до предела, т. е. добиться, чтобы $\Delta_n=0$. Скольжение будет переходить от витка к витку и распространится почти по всему рулону.

Когда затягивание происходит в ряде витков рулона, то в результате общий путь скольжения определится как сумма

$$Y = \sum_n^{n_k} y_n = 2\pi \sum_n^{n_k} \Delta_n. \quad (4)$$

Если скольжение возникает на первом же витке, то очевидно, что $n=1$.

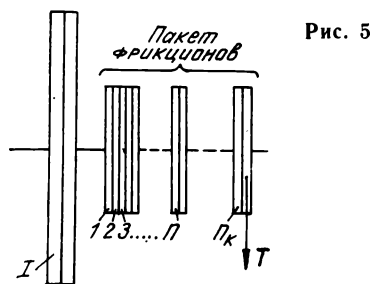


Рис. 5

Для выяснения условий, когда может возникнуть взаимное скольжение витков (или, наоборот, этого процесса не будет), рассмотрим действующую картину сил и их моментов относительно оси вращения рулона.

Рулон можно представить как связующее звено между наматывателем и набегающей ветвью ленты, состоящее из n замкнутых колец-витков, между которыми существует фрикционная связь, определяемая тремя суммирующимися факторами: силой трения, обусловленной весом рулона, силой трения натянутой гибкой ленты о ее цилиндрическую опору и силой упругости межвитковой прослойки. Все эти три силы могут быть количественно оценены в зависимости от натяжения ленты и его момента M относительно оси вращения рулона.

Рассматривая каждое кольцо-виток как фрикционное устройство, можно составить модель в виде пакета фрикционов, показанного на рис. 5. Здесь I — ведущий элемент наматывателя того или иного типа. Через 1, 2, 3... n ... n_k обозначены кольца-витки как фрикционы с моментами сил $m_1, m_2, \dots, m_n, \dots, m_{n_k}$ (n_k — число витков полного рулона).

Эти фрикционы связаны друг с другом последовательно, и если все m_n в отдельности больше M , то этот пакет можно рассматривать как жесткое связующее звено между ведущим элементом I и набегающей ветвью ленты. Тогда натяжение ленты $T = M/R$. Очевидно, в этом случае затягивания витков ожидать не приходится.

Если же какой-нибудь из m_n (или несколько из них) меньше M , то в соответствующем витке произойдет скольжение, а T будет определяться минимальным $m_{\text{мин}}$ т. е. $T = m_{\text{мин}}/R$. В процессе затягивания m_n будет расти, и наконец наступит момент, когда будет справедливо неравенство $m_n \geq M$.

Подчеркнем заранее, что межвитковое скольжение возможно только при наличии межвитковой прослойки (МВП) с толщиной $\Delta_n > 0$. Если этой упругой прослойки нет, т. е. $\Delta_n = 0$, то скольжение не происходит, какими бы ни были значения моментов m_n^1 .

¹ Скольжение за счет растяжения, даже при отсутствии межвиткового трения, настолько незначительно, что принимать его в расчет не следует.

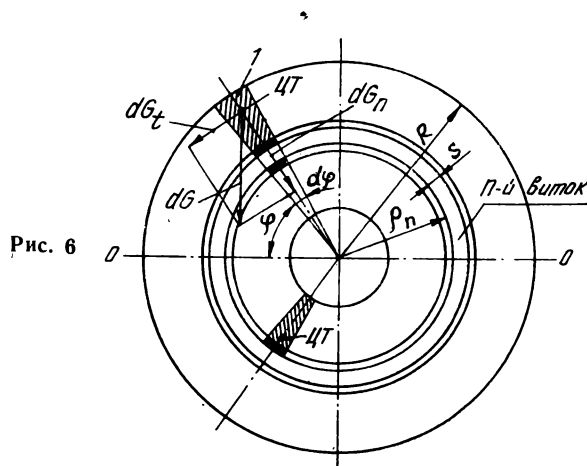


Рис. 6

Итак, каждый из моментов m_n состоит из трех слагаемых: момента силы трения, обусловленного весом рулона ($m_{nв}$), момента силы трения, возникающего вследствие давления верхнего витка на нижний за счет натяжения ($m_{nн}$), и момента упругого сопротивления МВП (m_{ny}). Таким образом,

$$m_n = m_{nв} + m_{nн} + m_{ny}. \quad (5)$$

Определим каждое из этих слагаемых. Выделим из рулона некоторый n -й виток с радиусом ρ_n (рис. 6). На этот виток сверху оказывает давление своим весом половина рулона, расположенная над витком и осью OO . В нижней половине на виток n оказывает давление часть рулона, примыкающая к сердечнику. Будем считать, допуская некоторую неточность, что рулон свисает свободно и облегает рассматриваемый виток.

Выделим элементарный объем I верхней половины рулона, соответствующий центральному углу $d\varphi$. Центр его тяжести — ЦТ, а вес dG . Разложим dG на две составляющие: dG_t и dG_n . Вторая из них направлена по нормали к витку. Элементарная сила трения dF'_{nb} (на рисунке не показана) определяется величиной dG_n :

$$dF'_{nb} = \mu dG_n,$$

где μ — коэффициент трения.

Но $dG_n = dG \sin \varphi$. Кроме того,

$$dG = \frac{R^2 - \rho_n^2}{2} B \gamma d\varphi,$$

где R — наружный радиус рулона; B — ширина ленты; γ — удельный вес ленты.

Учитывая это, запишем

$$dF'_{nb} = \frac{1}{2} B \gamma (R^2 - \rho_n^2) \mu \sin \varphi d\varphi.$$

Взяв интеграл в пределах $0 \leq \varphi \leq \pi$, получим

$$F'_{nb} = B \gamma \mu (R^2 - \rho_n^2). \quad (6)$$

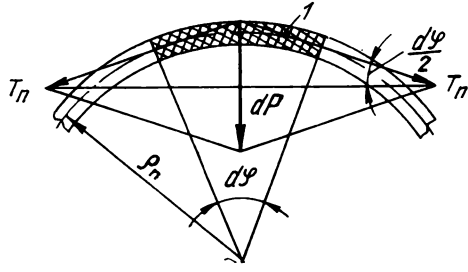


Рис. 7

Подобные же выкладки по нижнему полувитку дадут

$$F_{нв}'' = B\gamma\mu (\rho_n^2 - R_0^2), \quad (7)$$

где R_0 — радиус сердечника.

Суммируя (6) и (7) и умножив эту сумму на ρ_n , получим искомый момент $m_{нв}$. Итак,

$$m_{нв} = B\gamma\mu (R^2 - R_0^2). \quad (8)$$

Определим теперь второе слагаемое равенства (5), т. е. $m_{нн}$ — момент сил трения, вызванного натяжением T_n n -го витка. Для этого надо выяснить связь между натяжением T_n и радиальным давлением P_n , распределенным равномерно по всему витку. Обратимся к рис. 7. Выделим элементарный отрезок l из n -го витка, опирающийся на угол $d\varphi$. Натяжение T_n действует на него в обе стороны одинаковым образом. Построив параллелограмм равных друг другу сил, найдем равнодействующую

$$dP_n = 2 T_n \sin \frac{d\varphi}{2}.$$

Интегрирование в пределах от 0 до 2π даст

$$P_n = 2\pi T_n. \quad (9)$$

Умножив силу трения между витками $2\pi T_n \mu$ на ρ_n , получаем момент сил трения между n -м и $(n-1)$ -м витками. Таким образом,

$$m_{нн} = 2\pi\mu T_n \rho_n. \quad (10)$$

Осталось определить значение третьей слагаемой выражения (5).

Сделаем допущение, что и упругие силы усреднены и равномерно распределены вдоль всего витка. Примем также, что $\Delta_{нач} = \Delta_{макс}$ ($\Delta_{макс}$ — максимальное значение толщины МВП в момент возникновения контакта между витками).

Оказывая радиальное давление P_n , равномерное по всему витку, можно вызвать сжатие упругой прослойки, допустим, на величину x_n . Отношение

P_n/x_n , очевидно, определит жесткость МВП полного кольца. Обозначив эту жесткость через k_n , запишем

$$k_n = P_n/x_n. \quad (11)$$

Сила P_n возникает из-за натяжения T_n киноленты. Связь между P_n и T_n установлена соотношением (9). Подставив значение P_n из (9) в (11), получим

$$k_n = 2\pi T_n/x_n. \quad (12)$$

В отличие от нормальной жесткости k_n , определяемой равенством (12), отношение T_n/x_n назовем тангенциальной жесткостью упругой прослойки и обозначим через k_{nt} . Тогда

$$k_{nt} = k_n/2\pi. \quad (13)$$

Любое натяжение набегающей ветви ленты независимо от причины его возникновения вызовет деформацию n -й прослойки на величину x_n , поэтому запишем (как общий случай), что

$$T_n = k_{nt} x_n. \quad (14)$$

Поскольку T_n — натяжение при образовании n -го витка, то

$$T_n = M_n/\rho_n. \quad (15)$$

Подчеркнем, что под x_n подразумевается деформация сжатия МВП в процессе образования n -го витка, когда он оказывается наружным и поверх него еще не успел образоваться $(n+1)$ -й виток. В этом случае сжатие МВП не свидетельствует о наличии межвиткового скольжения; происходит формирование витка со своим значением $\Delta_n = \Delta_{макс} - x_n$ без какого-либо скольжения. При наматывании или перематывании ленты с одного рулона на другой в зависимости от условий протекания этого процесса будет изменяться Δ_n . Следовательно, взаимное смещение витков может быть результатом изменения Δ_n , а не скольжения.

Однако когда виток уже находится внутри рулона, уменьшение толщины Δ_n , допустим на величину z_n , обязательно сопровождается скольжением витков на длине $y_n = 2\pi z_n$. При этом если $z_n = \Delta_n$, то возможность продолжения скольжения исключается. В случае если $z_n < \Delta_n$, то остается возможность дальнейшего сжатия МВП.

Вернемся к равенству (14). Умножив обе стороны этого выражения на ρ_n , получим момент сопротивления сжатию МВП, т. е. значение третьего слагаемого в соотношении (5). Подставив сюда значение $m_{нв}$ из (8), $m_{нн}$ из (10) и $m_{ny} = k_{nt} x_n \rho_n = T_n \rho_n$, получим

$$m_n = B\gamma\mu (R^2 - R_0^2) \rho_n + T_n (2\pi\mu + 1) \rho_n. \quad (16)$$

После введения следующих обозначений

$$B\gamma\mu = A \quad (17)$$

$$\text{и } 2\pi\mu + 1 = a \quad (18)$$

формула (16) примет вид

$$m_n = A (R^2 - R_0^2) \rho_n + a T_n \rho_n. \quad (19)$$

Как было отмечено выше, условием отсутствия скольжения является неравенство $M \leq m_n$ для всех значений M и как предельный случай при максимальном значении вращающего момента наматывателя — $M_{\text{макс}}$.

Учитывая это, из (19) можем получить

$$T_n \geq \frac{M_{\text{макс}}}{a\rho_n} - \frac{A}{a} R^2 + \frac{A}{a} R_0^2. \quad (20)$$

T_n является функцией двух переменных: ρ_n и R . Взяв по ним частные производные, убеждаемся, что T_n убывает с ростом как ρ_n , так и R . Напомним, что $\rho_n < R$ и только в пределе, т. е. для последнего витка $\rho_n = R$.

Вращающий момент наматывателя как функция R может быть постоянным на протяжении всего наматывания, убывающим и возрастающим. Известно, что при $M = \text{const}$ характеристика наматывателя $T(R)$ круто падает. В этом заключается ее большая недостаток, и поэтому она в настоящее время применяется редко. А если сделать M убывающей функцией, то, естественно, этот недостаток еще более усугубится. В связи с этим легко прийти к однозначному выводу, что целесообразно выбрать M как возрастающую функцию. Тогда конечное значение момента будет максимальным, т. е. $M_K = M_{\text{макс}}$. Если обозначить конечные значения натяжения и радиуса рулона соответственно через T_K и R_K , можем записать

$$M_K = M_{\text{макс}} = T_K R_K. \quad (21)$$

Заменяв в выражении (20) знак неравенства знаком равенства, получим граничное значение $T_n = T_{\text{гр}}$. С учетом (21) имеем

$$T_{\text{гр}} = \frac{T_K R_K}{a\rho_n} - \frac{A}{a} R^2 + \frac{A}{a} R_0^2. \quad (23)$$

Это соотношение однако не является характеристикой наматывателя. Характеристика наматывателя — функция $T = M/R$, и если $T > T_{\text{гр}}$ на всем рабочем интервале, то затягивания витков происходить не будет; оно обязательно произойдет в случае, если $T < T_{\text{гр}}$.

Вид кривой $T_{\text{гр}}$ зависит от емкости (веса) рулона, о чем свидетельствуют второй и третий члены

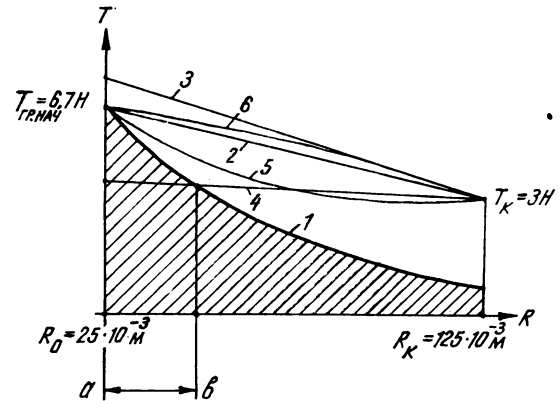


Рис. 8

выражения (22). Если известны емкость рулона L и R_0 , можно определить R_K и подставить его значение вместо R , в результате чего соотношение (22) станет функцией одной переменной: ρ_n . Задавшись, кроме того, конечным натяжением T_K , можем определить, а затем построить график $T_{\text{гр}}$.

На рис. 8 в качестве примера показан график $T_{\text{гр}}$ для стандартного рулона киноленты 35-мм формата при $L = 300$ мм, $R_0 = 25 \cdot 10^{-3}$ м, $R_K = 125 \cdot 10^{-3}$ м, $T_K = 3$ Н, $\mu = 0,2$, $\gamma = 1,33 \cdot 10^4$ Н/м³, $s = 0,15 \cdot 10^{-3}$ м. Тогда $A = 93,5$ Н/м² и $a = 2,25$.

Кривая 1 является граничной. Характеристика наматывателя должна располагаться над этой кривой и не заходить в заштрихованную зону, которую назовем зоной скольжения. Например, в качестве характеристик можно принять графики 2 или 3, где T_K зафиксировано равным 3 Н. Что касается начального натяжения T_n , то оно может быть выше или совпадать с $T_{\text{гр.нач}} = 6,7$ Н. Естественно, что целесообразнее второе, поскольку характеристический коэффициент $N = T_{\text{макс}}/T_{\text{мин}}$ будет меньше. Если же в качестве характеристики принять график 4, то коэффициент N станет лучше, но будет нарушено условие отсутствия скольжения. Витки рулона на участке ab могут затягиваться, причем не во время образования этих витков, а несколько позже, когда вращающий момент наматывателя возрастет настолько, что преодолет сопротивление скольжению этих витков.

График 2 представляет собой прямую, но это не является обязательным. Ничто не мешает в качестве характеристики принять кривые 5 и 6. Важно только соблюсти условие: $M_K = M_{\text{макс}}$.

Графики, показанные на рис. 8, соответствуют условиям съемочной, звукозаписывающей, копировальной и проявочной аппаратуры, где $R_0 = 25 \cdot 10^{-3}$ м.

В стационарной кинопроекционной аппаратуре условия несколько иные, а именно: $R_0 = 100 \cdot 10^{-3}$ м. Выполнив построение, подобное рис. 8, обнаруживаем, что для $L = 600$ м, $T_n = 2,6$ Н при том же $T_k = 3$ Н, т. е. получается возрастающая характеристика. А если $L = 1800$ м, то окажется, что $T_n = 4,1$ Н, т. е. имеем убывающую характеристику.

Из вышеизложенного следует, что вид оптимальной характеристики наматывателя при наличии условий для затягивания ($\Delta > 0$) зависит от радиусов R_0 и R_k (от емкости рулона), и поэтому на вопрос о том, какова оптимальная характеристика наматывателя, однозначного ответа нет. Однако если $\Delta = 0$ для всего рулона, т. е. нет причин для затягивания витков, то оптимальной следует считать характеристику $T = \text{const}$.

Представленная на рис. 8 граничная кривая T_{gr} довольно круто снижается, и поэтому в начале намотки вероятность попадания в зону скольжения больше, чем это возможно при больших радиусах. К тому же если иметь в виду, что в действительности характеристики не такие гладкие, как полученные нами теоретические кривые, а имеют извилистые очертания, то упомянутое обстоятельство приобретает еще большее значение. Поэтому представляется целесообразным реальное T_n делать несколько больше $T_{gr,нач}$.

Можно вообразить себе условия, когда процесс наматывания проходит без затягивания и вместе с тем рулон получается настолько рыхлым, что при первых же ручных операциях с ним витки легко взаимно смещаются во всех направлениях. Поэтому в стремлении уменьшить натяжение надо соблюдать меру. Для 35-мм киноленты рекомендуется $T_{мин}$ не менее 2—2,5 Н. $T_{мин} = 2$ Н рекомендует также Э. Ф. Саранчук [5].

В реальных условиях γ и μ не являются постоянными величинами, причем они изменяются не только от рулона к рулону, но и в пределах одного рулона, поскольку зависят от величины усушки киноленты. Поэтому константы a и A , а вместе с ними и график T_{gr} на практике могут варьировать. Очевидно, при выборе оптимальной характеристики для заданных условий необходимо ориентироваться на наиболее неблагоприятные значения γ и μ , а именно: следует принимать в расчет $\gamma_{макс}$ и $\mu_{мин}$.

Выводы

1. Единой (универсальной) оптимальной характеристики для наматывателей, применяемых в аппаратах различного назначения, не существует. Она зависит от таких параметров, как радиус сердечника, емкость рулона, натяжение киноленты. При достаточно больших натяжениях (скажем, 6 Н и выше), когда толщина межвитковой прослойки становится равной нулю уже при образовании витков рулона, оптимальной можно считать характеристику $T = \text{const}$.

2. За минимальное натяжение набегающей на рулон ветви киноленты рекомендуется принимать значение T не менее 2—2,5 Н для 35-мм, 3—4 Н для 70-мм, 1—1,5 Н для 16-мм и 0,8—1 Н для 8-мм формата киноленты.

Эти цифры предлагаются автором на основании своего опыта и строго научно не обоснованы. Поэтому их необходимо рассматривать как ориентировочные.

ЛИТЕРАТУРА

1. Rohloff G. Filmwickeln mit constanten Zugkraft. — «Fotokinotechnik», 1950, N 10, S. 305—307.
2. Frielinghaus K. O. Filmaufwicklung und Filmumwicklung. — «Bild und Ton», 1960, N 3, S. 66—68.
3. Frielinghaus K. O. Filmumwickel-Einrichtung. — «Bild und Ton», 1968, N 1, S. 4—7.
4. Шитова Л. А. Износ кинофильмов по поверхности в наматывающих устройствах. — «Техника кино и телевидения», 1957, № 8, с. 46—51.
5. Саранчук Э. Ф. Экспериментальное исследование наматывания киноленты с постоянным и убывающим натяжением. — «Техника кино и телевидения», 1977, № 3, с. 11—16.
6. Мелик-Степанян А. М. Наматыватели в киноаппаратуре. М., «Искусство», 1947.
7. Мелик-Степанян А. М., Проворов С. М. Детали и механизмы киноаппаратуры. М., «Искусство», 1959.
8. Мелик-Степанян А. М. Исследование механизмов транспортирования киноленты аппаратов записи и воспроизведения звука и разработка методики их расчета и проектирования. Докт. диссертация, ЛИКИ, 1962.
9. Кардаш Г. Г., Перепелкин А. Н. Исследование противоскручивающего слоя для цветных киноплёнок. — «Техника кино и телевидения», 1977, № 12, с. 13—15.

Ленинградский институт киноинженеров

Исследование влияния условий черно-белого проявления на среднеквадратичную гранулярность и сенситометрические характеристики цветных обрабатываемых киноплёнок

Т. А. Мосина, Н. В. Старухина, А. П. Стрельникова

При рассматривании проявленного негативного изображения с увеличением можно наблюдать его неоднородную структуру, которая обуславливается средним размером зерен эмульсионных слоев киноплёнки и возникает главным образом из-за случайного распределения этих зерен. Визуальное впечатление неоднородности изображения принято называть зернистостью изображения, инструментально же оцененную микрзернистость — гранулярностью изображения.

Зернистость позитивного изображения (в негативно-позитивном процессе) обуславливается не только собственной зернистостью, которая, как правило, очень мала, но и зернистостью негативного изображения, которая переносится на позитивное в процессе печати.

Зернистость цветного изображения определяется не зернистостью восстановленного серебра (оно удаляется в процессе отбеливания), а зернистостью изображения из красителей, образующихся в процессе цветного проявления при восстановлении галогенида серебра и располагающихся в виде ореолов вокруг восстановленных зерен серебра. Микрон неоднородность цветного изображения обуславливается поэтому случайностью расположения ореолов красителей и тех «пустот», которые остаются после удаления из эмульсионных слоев зерен серебра.

Зернистость цветных обрабатываемых изображений складывается из «пустот» от зерен серебра, которые были восстановлены в процессе первого черно-белого проявления, и «пустот» и ореолов красителя, которые образуются после цветного проявления и отбеливания.

Из литературных данных известно, что зернистость изображения зависит от ряда факторов, и в первую очередь от среднего размера микрокристаллов галогенида серебра исходной эмульсии [1]. На формирование зернистости влияют также величины экспозиции и условия проявления. При этом играют роль и те факторы, которые могут явиться причиной изменения размеров и распределения проявленных зерен серебра по сравнению с микрокристаллами галогенида серебра в эмульсии.

В работах [2—8], изучающих влияние условий проявления на микрофотометрическую зернистость черно-белого изображения, отмечается, что с увеличением продолжительности проявления зернистость несколько возрастает, причем в разной степени для различных типов кинофото-материалов. Установлена зависимость зернистости от состава проявляющего раствора. Так, например, большое содержание растворителя галогенида серебра (сульфата натрия) и малая щелочность «выравнивающих» проявителей способствует образованию мелкозернистой структуры изображения [2, 6]. Зернистость изображения зависит и от природы проявляющего вещества [6].

Все сказанное выше относится в основном к черно-белым негативным, позитивным и обрабатываемым кинофото-материалам. Использовать эти данные применительно к цветному обращенному изображению полностью не представляется возможным из-за специфических особенностей процесса обращения. В связи с этим интересно исследовать зависимость гранулярности цветного обращенного изображения от условий черно-белого проявления цветной обрабатываемой киноплёнки. Одновременно следует наблюдать, как влияют рассматриваемые условия обработки и на сенситометрические характеристики данной плёнки.

Стадия черно-белого проявления является наиболее важной стадией химико-фотографической обработки цветных обрабатываемых киноплёнок. Условия ее проведения сказываются как на сенситометрических, спектральных, так и на структурных характеристиках цветного обращенного изображения.

Настоящая работа посвящена исследованию влияния на среднеквадратичную гранулярность (СК-гранулярность) и сенситометрические показатели плёнки ЦО-Т-90Л следующих факторов:

продолжительности черно-белого проявления; активности черно-белого проявителя и содержания в нем сульфата натрия, углекислого натрия, бромистого калия, а также роданистого и йодистого калия; изменения температуры черно-белого проявителя.

Киноплёнка ЦО-Т-90Л предназначена для применения в телевидении и выпускается серийно Шосткинским производственным объединением «Свема».

В работе были использованы два метода исследования: сенситометрический по ГОСТ 19160—59 и гранулометрический по ОСТ 456—78. Гранулограммы обрабатывали одновременно с сенситограммами в термостатированном приборе с качающимися кюветами в соответствии с технологическим регламентом обработки цветных обрабатываемых плёнок для телевидения. В зависимости от поставленных задач в черно-белый проявитель вводили соответствующие добавки и изменяли продолжительность первого проявления. Цветное проявление во всех случаях проводилось в течение 10 мин.

Результаты экспериментального исследования. Влияние продолжительности черно-белого проявления.

Для исследования влияния продолжительности первого проявления на СК-гранулярность киноплёнку ЦО-Т-90Л проявляли в обычном проявителе, соответствующем технологическому регламенту, в течение разного времени (от 6 до 16 мин) при температуре 25 °С.

Рецепт черно-белого проявляющего раствора

Трилон Б, г	2,0
Натрий тетраборнокислый (бура), г	15,0
Натрий сернистокислый безводный (сульфит натрия), г	40,0
Гидрохинон, г	4,5
Метилфенидон, г	0,25
Калий углекислый (поташ), г	20,0
Калий бромистый, г	2,0
Калий роданистый, г	2,5
Калий йодистый, г	0,01
Вода	до 1 л

Результаты, полученные в данном исследовании, представлены в табл. 1 (киноплёнка ЦО-Т-90Л, ось 117485) и на рис. 1. Данные табл. 1 показывают, что с увеличением продолжительности первого проявления наблюдается рост светочувствительности (S), уменьшение коэффициентов контрастности (γ), максимальных ($D_{\text{макс}}$) и минимальных ($D_{\text{мин}}$) плотностей, что характерно для цветных обрабатываемых

ТАБЛИЦА 1

Продолжительность черно-белого проявления, мин	S, ед. ГОСТ			γ			D _{мин}			D _{макс}		
	с	з	к	с	з	к	с	з	к	с	з	к
6	32	24	22	1,70	1,65	1,65	0,25	0,23	0,23	2,64	2,60	2,52
8	50	35	40	1,60	1,60	1,60	0,23	0,18	0,20	2,50	2,52	2,38
10	90	72	85	1,50	1,60	1,60	0,22	0,18	0,15	2,40	2,45	2,32
12	110	105	100	1,45	1,55	1,55	0,21	0,18	0,14	2,30	2,30	2,26
14	180	150	150	1,20	1,50	1,50	0,20	0,16	0,14	1,85	1,90	1,83
16	250	230	225	1,10	1,40	1,40	0,18	0,14	0,12	1,58	1,60	1,45

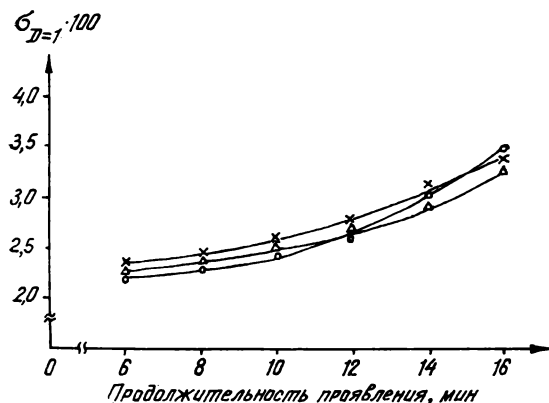


Рис. 1. Зависимость СК-гранулярности киноплёнки ЦО-Т-90Л, ось 117485 от продолжительности черно-белого проявления:

—○— — синечувствительный слой; —×— — зеленочувствительный слой; —Δ— — красочувствительный слой

мых киноплёнок. Оптимальные показатели пленки достигаются при 12 мин черно-белого проявления.

Кривые рис. 1 наглядно показывают, что с увеличением продолжительности первого проявления заметно возрастает СК-гранулярность обрабатываемой киноплёнки.

Повышение СК-гранулярности с увеличением продолжительности проявления в прямом (негативном) процессе можно объяснить укрупнением размера отдельных зерен серебра по мере их восстановления. В цветном же обрабатываемом процессе зерна серебра, восстановленные в процессе первого проявления, удаляются из эмульсионного слоя на стадиях отбеливания и фиксирования, а «пустоты», остающиеся на месте этих зерен, создают соответствующие флуктуации, которые тем больше, чем больше продолжительность черно-белого проявления.

Влияние сульфита натрия

Влияние сульфита натрия (Na₂SO₃) на СК-гранулярность исследовали при его введении в черно-белый проявитель в количестве от 5 до 100 г/л. Черно-белое проявление киноплёнки ЦО-Т-90Л во всех опытах продолжалось в течение 12 мин.

В табл. 2 приведены значения сейситометрических показателей киноплёнки ЦО-Т-90Л (ось 117485), полученные при данном исследовании, которые свидетельствуют о том, что с увеличением концентрации Na₂SO₃ от 5 до 40 г/л наблюдается рост светочувствительности и коэффициента контрастности; дальнейшее же увеличение концентрации сульфита натрия практически не отражается на рассматриваемых показателях. Значения D_{мин} и D_{макс} с увеличением концентрации Na₂SO₃ в черно-белом проявителе незначительно снижаются.

Данные рис. 2 показывают, что СК-гранулярность обрабатываемого изображения возрастает с увеличением концент-

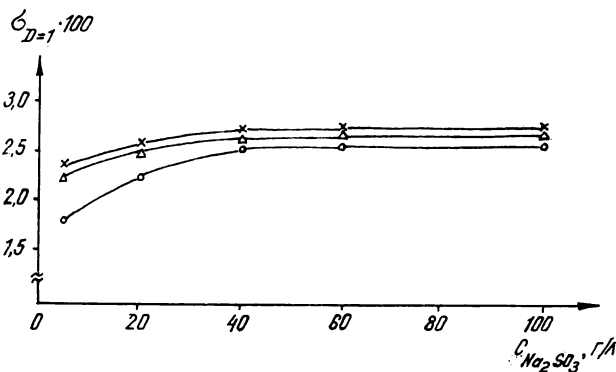


Рис. 2. Зависимость СК-гранулярности киноплёнки ЦО-Т-90Л, ось 117485 от содержания сульфита натрия при одном и том же времени черно-белого проявления (12 мин). Обозначения те же, что и на рис. 1

ТАБЛИЦА 2

Количество Na ₂ SO ₃ в черно-белом проявителе, г/л	S, ед. ГОСТ			γ			D _{мин}			D _{макс}		
	с	з	к	с	з	к	с	з	к	с	з	к
5	60	56	60	1,30	1,35	1,30	0,50	0,20	0,21	2,64	2,58	2,34
20	80	85	85	1,40	1,45	1,40	0,25	0,18	0,15	2,45	2,60	2,34
40	110	105	100	1,50	1,45	1,45	0,21	0,18	0,14	2,36	2,30	2,26
60	115	108	100	1,45	1,45	1,45	0,20	0,16	0,13	2,20	2,25	2,18
100	120	110	100	1,40	1,45	1,40	0,18	0,15	0,13	2,10	2,20	2,00

рации Na_2SO_3 до 40 г/л. Особенно ярко это отражается на СК-гранулярности верхнего (желтого) слоя. Дальнейшее увеличение количества Na_2SO_3 в черно-белом проявителе до 100 г/л практически не влияет на СК-гранулярность.

Некоторое повышение СК-гранулярности цветного обращенного изображения с повышением концентрации сульфита натрия в черно-белом проявителе следует, по-видимому, объяснить тем, что сульфит натрия, являясь растворителем галогенида серебра, способствует протеканию физического проявления с образованием мелких зерен металлического серебра. Но эти мелкие зерна в момент восстановления могут образовывать крупные конгломераты. И чем выше концентрация сульфита натрия, тем больше вероятность образования этих конгломератов. При концентрации сульфита натрия около 40 г/л происходит полное насыщение, и дальнейшее повышение его содержания не увеличивает количество конгломератов. Наличием этих неравномерностей (конгломератов) можно объяснить повышение флуктуации плотности цветного изображения, отражающейся на СК-гранулярности.

Влияние бромистого калия

При исследовании влияния бромистого калия на СК-гранулярность его концентрацию в черно-белом проявителе изменяли от 0 до 5 г/л. Черно-белое проявление киноплёнки ЦО-Т-90Л проводилось в течение 12 мин.

Влияние изменения концентрации бромистого калия в черно-белом проявителе на сенситометрические показатели киноплёнки ЦО-Т-90Л (ось 100669) представлено в табл. 3, и на СК-гранулярность этой же плёнки — на рис. 3.

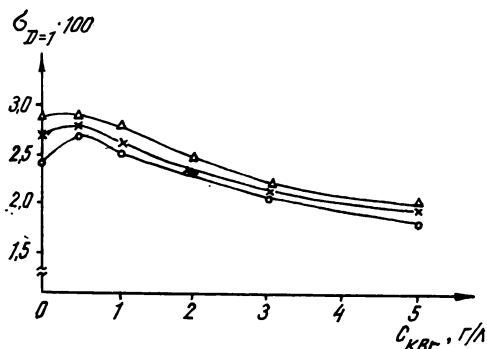


Рис. 3. Зависимость СК-гранулярности киноплёнки ЦО-Т-90Л, ось 100669 от содержания бромистого калия при одном и том же времени черно-белого проявления (12 мин). Обозначения те же, что и на рис. 1

Анализ представленных данных позволяет сделать вывод, что с увеличением концентрации бромидов уменьшается уровень светочувствительности и величина минимальных плотностей, а значения коэффициентов контрастности и максимальных плотностей, как и предполагалось, увеличиваются.

Однако более интересная закономерность прослеживается при рассмотрении влияния небольших концентраций бромидов ($\sim 0,5$ г/л) в черно-белом проявителе на СК-гранулярность обрабатываемой киноплёнки ЦО-Т-90Л. При этом заметно увеличивается СК-гранулярность киноплёнки по сравнению с плёнкой, обработанной в безбромидном проявителе. Если в дальнейшем увеличивать концентрацию бромидов, то СК-гранулярность плёнки постепенно снижается. Таким образом, наблюдается явно выраженный максимум СК-гранулярности в области низких концентраций бромидов.

Снижение величины СК-гранулярности при повышении концентрации бромидов в проявителе связано со снижением активности проявителя и соответственно образованием более мелкозернистой структуры. Несколько уменьшенная СК-гранулярность киноплёнки, обработанной в безбромидном проявителе, по сравнению с плёнкой, обработанной в проявителе, содержащем небольшое количество бромидов, связано, по-видимому, с тем, что в данном конкретном случае рассматривается изображение с низким контрастом и повышенным уровнем вуали, на котором флуктуация плотности менее заметна.

Влияние щелочности черно-белого проявителя

В качестве щелочного вещества в черно-белом проявителе использовали углекислый калий (K_2CO_3), содержание которого изменяли от 10 до 100 г/л, при этом рН раствора изменялся в пределах 9,80—10,68.

Полученные при исследовании результаты представлены в табл. 4 (киноплёнка ЦО-Т-90Л, ось 13910) и на рис. 4.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что с увеличением концентрации K_2CO_3 и соответственно величины рН (в указанных пределах) несколько увеличивается активность проявителя, что сопровождается увеличением светочувствительности и незначительным увеличением коэффициента контрастности. При этом $D_{\text{мин}}$ и $D_{\text{макс}}$ остаются практически на одном и том же уровне. Дальнейшее повышение рН, как следует из рассмотренных нами ранее опытов, привело бы к последующему возрастанию светочувствительности, но при этом коэффициент контрастности и максимальные плотности весьма существенно снижались бы.

СК-гранулярность цветного изображения при изменении содержания K_2CO_3 и величины рН в рассматриваемых пределах заметно увеличивается, особенно в начальной стадии эксперимента (при содержании K_2CO_3 в проявителе до 30 г/л).

ТАБЛИЦА 3

Количество КВг в черно-белом проявителе, г/л	S, ед. ГОСТ			γ			$D_{\text{мин}}$			$D_{\text{макс}}$		
	с	з	к	с	з	к	с	з	к	с	з	к
0	800	425	190	0,65	0,80	0,70	0,28	0,23	0,20	1,20	1,38	1,65
0,5	320	250	165	1,40	1,50	1,20	0,20	0,17	0,15	1,75	1,86	2,04
1	210	180	140	1,55	1,55	1,35	0,20	0,17	0,15	2,10	2,20	2,30
2	120	120	115	1,70	1,60	1,60	0,20	0,16	0,14	2,40	2,50	2,55
3	100	100	95	2,20	2,40	1,90	0,20	0,16	0,14	2,60	2,95	>2,57
5	80	80	72	2,60	2,90	2,30	0,18	0,14	0,13	2,89	>2,95	>2,57

ТАБЛИЦА 4

Количество K_2CO_3 в черно-белом проявителе, г/л	Значение pH черно-белого проявителя	S, ед. ГОСТ			γ			$D_{мин}$			$D_{макс}$		
		с	з	к	с	з	к	с	з	к	с	з	к
10	9,80	80	85	55	1,70	1,70	1,65	0,22	0,18	0,18	>2,75	>2,68	>2,53
20	9,95	115	120	90	1,70	1,70	1,65	0,21	0,20	0,17	>2,75	>2,68	>2,53
30	10,15	125	130	92	1,75	1,75	1,70	0,22	0,19	0,18	>2,75	>2,68	>2,53
50	10,32	135	140	95	1,80	1,80	1,80	0,23	0,20	0,20	>2,75	>2,68	>2,53
100	10,68	170	165	130	2,10	2,10	2,10	0,23	0,21	0,20	>2,75	>2,68	>2,53

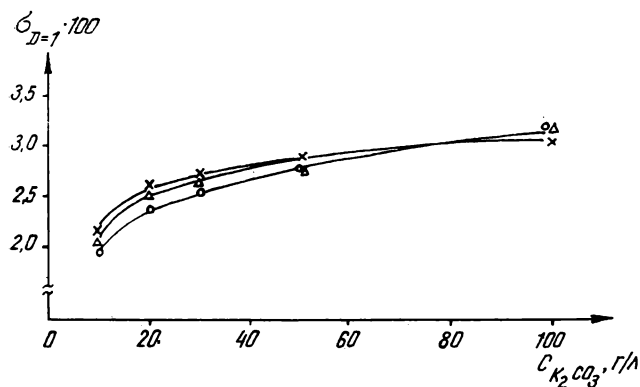


Рис. 4. Зависимость СК-гранулярности киноплёнки ЦО-Т-90Л, ось 13910 от содержания углекислого калия при одном и том же времени черно-белого проявления (12 мин). Обозначения те же, что и на рис. 1

Однако если процесс проявления проводить до получения одних и тех же оптимальных сенситометрических показателей, т. е. с увеличением активности черно-белого проявителя уменьшать продолжительность проявления, то СК-гранулярность цветного изображения остается практически одинаковой (табл. 5, киноплёнка ЦО-Т-90Л, ось 13910).

Влияние роданистого и йодистого калия

Введение специальных добавок в черно-белый проявитель при обработке цветных обрабатываемых киноплёнок

имеет большое значение для достижения соответствующих сенситометрических показателей пленки и регулирования кинетики проявления отдельных эмульсионных слоев [12—14]. Роданистый калий (KSCN), являясь растворителем галогенида серебра, способствует значительному уменьшению продолжительности процесса проявления,

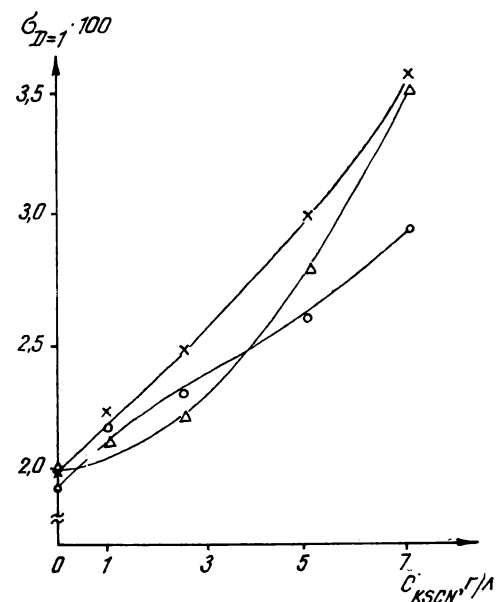


Рис. 5. Зависимость СК-гранулярности киноплёнки ЦО-Т-90Л, ось 100669 от содержания роданистого калия при одном и том же времени черно-белого проявления (12 мин). Обозначения те же, что и на рис. 1

ТАБЛИЦА 5

Количество K_2CO_3 в черно-белом проявителе, г/л	Продолжительность черно-белого проявления, мин	S, ед. ГОСТ			γ			$D_{мин}$			$D_{макс}$			$\sigma_{D=1} \cdot 100$		
		с	з	к	с	з	к	с	з	к	с	з	к	с	з	к
10	13,5	110	115	90	1,65	1,70	1,65	0,22	0,20	0,19	2,70	2,60	2,45	2,45	2,50	2,50
20	12	115	120	92	1,70	1,70	1,65	0,21	0,19	0,18	2,75	2,68	2,53	2,38	2,55	2,52
30	10,5	115	120	100	1,70	1,65	1,70	0,20	0,18	0,17	2,75	2,68	2,53	2,40	2,55	2,50
50	9	110	115	98	1,70	1,70	1,70	0,21	0,18	0,17	2,80	2,68	2,53	2,38	2,58	2,55
100	8	120	120	105	1,65	1,70	1,65	0,20	0,19	0,17	2,80	2,68	2,53	2,40	2,60	2,60

Количество КСЧН в черно-белом проявителе, г/л.	S, ед. ГОСТ			γ			D _{мин}			D _{макс}		
	с	з	к	с	з	к	с	з	к	с	з	к
0	38	50	40	2,40	2,60	2,30	0,25	0,20	0,18	>2,75	>2,68	>2,53
1	80	68	60	1,90	2,00	1,95	0,24	0,18	0,16	>2,75	>2,68	>2,53
2,5	110	110	95	1,70	1,70	1,70	0,23	0,17	0,15	>2,75	>2,68	>2,53
5	160	160	130	1,60	1,60	1,50	0,25	0,18	0,20	2,60	2,60	2,48
7	200	200	160	1,40	1,40	1,30	0,23	0,18	0,18	2,20	2,30	2,25

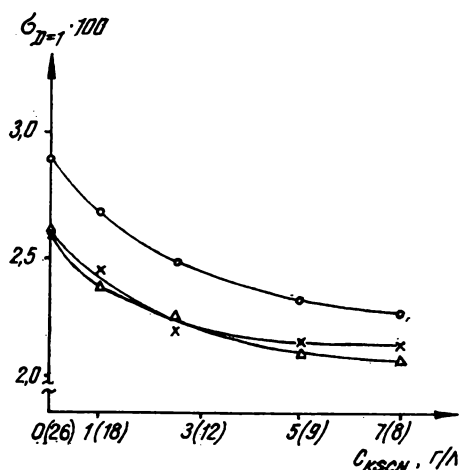


Рис. 6. Зависимость СК-гранулярности киноплёнки ЦО-Т-90Л, ось 100669 от содержания роданистого калия при одинаковых сенситометрических показателях, достигаемых за счет изменения продолжительности черно-белого проявления.

Обозначения те же, что и на рис. 1

В скобках указано время черно-белого проявления в минутах

выполняя при этом, как показано в исследовании [14], роль катализатора; восстановление же серебра происходит из комплекса сульфата серебра, образующегося в присутствии сульфата натрия, имеющегося в проявителе.

Приведенные в табл. 6 данные (киноплёнка ЦО-Т-90Л, ось 100669) показывают, что с повышением концентрации роданида при одной и той же продолжительности проявления (12 мин) возрастает светочувствительность, уменьшаются коэффициент контрастности и максимальные плотности. При этом СК-гранулярность цветного изображения весьма существенно увеличивается (рис. 5).

Однако, если с увеличением содержания роданистого калия в черно-белом проявителе соответственно уменьшить продолжительность проявления, то при достижении требуемых сенситометрических показателей СК-гранулярность весьма заметно снижается (рис. 6).

Величина СК-гранулярности, как следует из приведенных данных, связана не только с количеством роданида в черно-белом проявителе, но и с продолжительностью проявления: чем меньше время проявления, тем меньше СК-гранулярность.

Таким образом, состав черно-белого проявителя может быть различным в зависимости от поставленной цели. Если необходимо увеличить светочувствительность обрабатываемой цветной обрабатываемой киноплёнки, невзирая на уровень достигаемой СК-гранулярности, то целесообразно использовать более активный проявитель с увеличенным содержанием в нем роданидов и одновременно увеличить в определенных пределах продолжительность проявления. Если же ставится задача снижения СК-гранулярности, то следует использовать тот же активный черно-белый проявитель с повышенным содержанием в нем роданида, но при этом продолжительность черно-белого проявления должна быть соответственно уменьшена до достижения требуемых основных сенситометрических показателей.

Роль йодистого калия (КJ) в черно-белом проявителе сводится к тому, чтобы уравнивать кинетику проявления во всех трех эмульсионных слоях обрабатываемой киноплёнки. Верхний эмульсионный светочувствительный слой пленки находится в более выгодных условиях в отношении скорости проникновения в него проявителя и протекания обменных процессов и поэтому он склонен к перепокрытию, что в конечном итоге приводит к недостатку желтого красителя в изображении (изображение становится излишне синим). Присутствующий в проявителе йодид, адсорбируясь в первую очередь галогенидом серебра верхнего слоя, образует труднорастворимую соль йодистого серебра, которая и тормозит проявление этого слоя пленки.

Это утверждение справедливо для небольших концентраций КJ в проявителе (табл. 7, киноплёнка ЦО-Т-90Л, ось 100669). Дальнейшее увеличение содержания его в проявителе (до 0,5 и 1,0 г/л) способствует образованию труднорастворимых соединений йодида с серебром не только в верхнем слое, но и в нижележащих слоях. Это приводит к замедлению проявления этих слоев сначала в черно-белом, а затем и в цветном проявителях и сопровождается резким падением коэффициентов контрастности и $D_{макс}$ изображения.

На рис. 7 представлена графическая зависимость СК-гранулярности от различной концентрации йодистого калия в проявителе, содержащем 2,5 г/л роданистого калия. С увеличением в черно-белом проявителе концентрации КJ СК-гранулярность уменьшается. В интервале концентрации КJ от 0 до 0,1 г/л падение значения СК-гранулярности происходит более интенсивно, чем на участке от 0,1 до 1 г/л.

Уменьшение СК-гранулярности цветного изображения с увеличением содержания в черно-белом проявителе йодида связано, по-видимому, с его способностью образовывать труднорастворимые соединения и тормозить проявление в первую очередь более крупных кристаллов.

ТАБЛИЦА 7

Количество КJ в черно-белом проявителе, г/л	S, ед. ГОСТ			γ			D _{мин}			D _{макс}		
	с	з	к	с	з	к	с	з	к	с	з	к
0	145	135	118	1,50	1,70	1,60	0,22	0,17	0,16	2,32	2,30	2,40
0,01	120	130	115	1,70	1,70	1,60	0,22	0,17	0,16	2,48	2,32	2,41
0,05	112	125	120	1,75	1,70	1,65	0,24	0,18	0,16	2,75	2,48	2,45
0,10	200	140	120	1,50	1,60	1,60	0,22	0,18	0,16	2,04	2,35	2,25
0,50	680	170	140	1,10	1,45	1,50	0,30	0,19	0,21	1,60	2,00	2,05
1,00	—	300	275	0,50	0,85	1,45	0,58	0,29	0,30	0,80	1,60	1,80

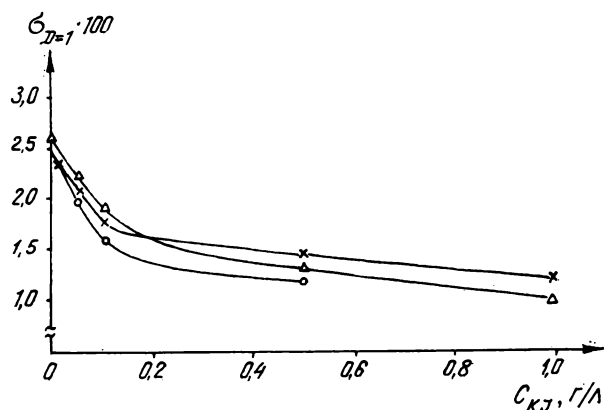


Рис. 7. Зависимость СК-гранулярности киноплёнки ЦО-Т-90Л, ось 100669 от содержания йодистого калия при одном и том же времени черно-белого проявления (12 мин). Обозначения те же, что и на рис. 1

Влияние температуры черно-белого проявителя

Повышение температуры проявляющего раствора является одним из важнейших факторов ускорения процесса проявления. В работе [6] указывается, что с повышением температуры от 20 до 40 °С при скоростном и при обычном проявлении черно-белых кинофотоматериалов зернистость ухудшается. Автор объясняет это тем, что происходит срастание проявляемых зерен. Представляло интерес

выяснить, справедлива ли вышеуказанная закономерность при обработке цветных обрабатываемых киноплёнок. Рассмотрено влияние следующих температур черно-белого проявителя: 20, 25, 30, 35 и 40 °С. Продолжительность черно-белого проявления киноплёнки ЦО-Т-90Л (ось 9815) была равна соответственно 18, 12, 6, 3 и 2 мин. Цветное проявление во всех случаях проводили при 25 °С в течение 10 мин.

Из данных, приведенных в табл. 8 и на рис. 8, следует, что при практически одинаковых сенситометрических показателях (S, γ, D_{мин} и D_{макс}) значение СК-гранулярности пленки ЦО-Т-90Л с увеличением температуры черно-

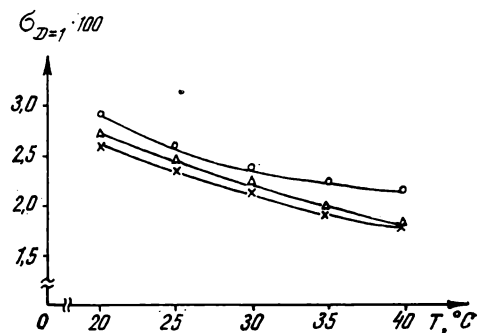


Рис. 8. Зависимость СК-гранулярности киноплёнки ЦО-Т-90Л, ось 9815 от температуры черно-белого проявителя при оптимальных условиях проявления. Обозначения те же, что и на рис. 1

ТАБЛИЦА 8

Температура черно-белого проявителя, °С	Продолжительность черно-белого проявления, мин	S, ед. ГОСТ			γ			D _{мин}			D _{макс}			σ _{D=1} ·100		
		с	з	к	с	з	к	с	з	к	с	з	к	с	з	к
20	18	110	118	86	1,65	1,60	1,65	0,22	0,16	0,14	2,45	2,35	2,40	2,88	2,60	2,70
25	12	110	120	90	1,65	1,60	1,65	0,21	0,16	0,15	2,58	2,37	2,44	2,60	2,40	2,50
30	6	110	125	86	1,60	1,50	1,60	0,22	0,16	0,16	2,42	2,35	2,38	2,40	2,20	1,24
35	3	115	125	90	1,65	1,65	1,60	0,22	0,20	0,18	2,51	2,42	2,40	2,25	1,90	1,95
40	2	118	130	85	1,60	1,65	1,60	0,22	0,20	0,20	2,39	2,35	2,40	2,15	1,80	1,80

белого проявителя уменьшается во всем интервале исследованных температур.

Это можно объяснить тем, что с увеличением температуры черно-белого проявителя увеличивается скорость проявления, и восстановление галогенного серебра происходит за более короткий промежуток времени, за который не успевает произойти укрупнение зерен.

Выводы

Проведено исследование влияния состава черно-белого проявителя на сенситометрические показатели и гранулярность цветной обращаемой киноплёнки.

Результаты настоящего исследования показали, что с повышением активности черно-белого проявителя, увеличением содержания в нем щелочи, сульфита, роданида, повышением температуры и увеличением продолжительности проявления возрастает светочувствительность цветной обращаемой пленки и снижается уровень максимальных плотностей и коэффициентов контрастности; при этом весьма значительно увеличивается гранулярность.

Однако, если проявление вести до получения требуемых (оптимальных) сенситометрических показателей, т. е. с повышением активности проявителя за счет изменения его состава и увеличением температуры раствора, соответственно уменьшить продолжительность проявления, то гранулярность проявленного изображения существенно снижается с некоторым выигрышем в светочувствительности без потери максимальных плотностей и коэффициентов контрастности.

Таким образом, изменяя состав черно-белого проявителя и условия проявления, можно в каких-то пределах регулировать уровень светочувствительности и величину гранулярности.

Если потребителю необходимо повысить светочувствительность цветной обращаемой киноплёнки, невзирая на гранулярность, то следует увеличить активность проявителя, увеличить содержание в нем растворителя галогенида серебра (KSCN) и удлинить время проявления в допустимых границах (не допуская падения максимальных плотностей и контраста). Если же ставится задача снизить гранулярность, то следует использовать высокоактивный проявитель с повышенным содержанием KSCN и повысить температуру проявителя, но при этом значительно уменьшить продолжительность проявления (до получения требуемого уровня сенситометрических показателей).

ЛИТЕРАТУРА

1. Миз К., Джеймс Т. Теория фотографического процесса. Л., «Химия», 1973.

2. Брейдо Н. М., Ермошина К. П. Влияние условий проявления на микрофотометрическую зернистость. — ЖНиПФиК, 1964, 9, вып. 6, с. 425—435.

3. Модестов Б. Н., Седелникова О. М. Зернистость черно-белых обращаемых пленок. — «Техника кино и телевидения», 1970, № 12, с. 18—22.

4. Гороховский Ю. Н., Левенберг Т. М. Исследование зернистой структуры проявленных фотографических слоев. — «Успехи научной фотографии», 1951, № 1, с. 86—97.

5. Яштолд-Говорко В. Причины зернистости. — «Советское фото», 1957, № 12, с. 24.

6. Миклош Сюч. Влияние некоторых факторов на резкость и зернистость при скоростном проявлении. — «Техника кино и телевидения», 1963, № 5, с. 9—15.

7. Новацкая Т. А., Новикова Г. Г. Исследование процесса первого проявления черно-белой обращаемой пленки. — «Техника кино и телевидения», 1964, № 11, с. 55—59.

8. Малеев А. М., Мосина Т. А., Старухина Н. В., Стрельникова А. П. Внедрение ускоренного процесса обработки цветных обращаемых киноплёнок на студиях телевидения. — «Техника кино и телевидения», 1979, № 6, с. 10—17.

9. Вендровский К. В., Минкевич И. Г. Зависимость между светочувствительностью и гранулярностью фотографических материалов. — ЖНиПФиК, 1971, 16, вып. 2, с. 127.

10. Вендровский К. В., Минкевич И. Г., Вейцман А. И., Жданова О. Н., Москалев Б. А., Смирнова Т. Н. Измерения гранулярности цветных кинофотоматериалов. — ЖН и ПФиК, 1974, 19, вып. 3, с. 201—203.

11. Стрельникова А. П., Степанов Г. Н., Богданов Л. М., Старухина Н. В. Новая цветная обращаемая пленка ЦО-32Д. — «Техника кино и телевидения», 1973, № 2, с. 45—48.

12. Стрельникова А. П. Цветные обращаемые пленки и их обработка. — «Советское фото», 1973, № 4, с. 38—39.

13. Klein A. Der Einfluss von Silberkomplexbildern im Entwickler auf die Eigenschaften der Negativ- und Umkehrschwärzungskurve. — «Zeitschrift für wissenschaftliche Photographie, Photophysik und Photochemie», 1960, N 54, S. 1—24.

Измерители моментов сопротивления механизмов

С. Р. Голландцев, А. П. Короткий, А. И. Мирошников

Величина момента сопротивления механизмов имеет весьма важное значение, так как она не только определяет потребляемую механизмом мощность, но и является показателем технического состояния самого механизма: качества его сборки и регулировки.

Для обеспечения нормальной работы аппарата момент сопротивления его механизма не должен изменяться в процессе вращения. Наличие заметных пульсаций величины момента сопротивления всегда свидетельствует о неравномерности работы механизма, которая в той или иной степени влияет и на работу аппарата в целом.

В настоящее время в нашей стране и за рубежом разрабатываются и исследуются новые типы измерителей крутящих моментов [1], так как существующие приборы не в полной мере обеспечивают требуемую точность и эксплуатационную надежность.

Испытания различного типа кино съемочной и другой аппаратуры с целью улучшения конструкции, повышения эксплуатационной надежности, уменьшения тепловых, механических, электрических потерь и увеличения к. п. д. требуют создания более совершенной измерительной аппаратуры для определения усилий, передаваемых вращающимся валом, т. е. устройств для измерения крутящих моментов. Устройства для измерения крутящих моментов применяются также для определения мощности энергетических установок.

Устройство и работа измерителя крутящего момента

Разработанный измеритель крутящего момента (рис. 1) основан на определении угла закручивания упругого элемента, соединяющего вал исследуемого механизма и вал измерительного прибора, и представляет собой оптико-механическое устройство, преобразующее угловые деформации упругого элемента в перемещение светового луча по шкале [2]. При определенных условиях (конструктивных и эксплуатационных) прибор позволяет достигнуть высокой точности измерения крутящего момента.

Вал 1 (рис. 2) стенового привода (например, электродвигателя 2) несет на себе жестко соединенный с ним диск 3, который через упругий элемент 4 связан со вторым диском 5. Последний закрепляется на валу 6, соеди-

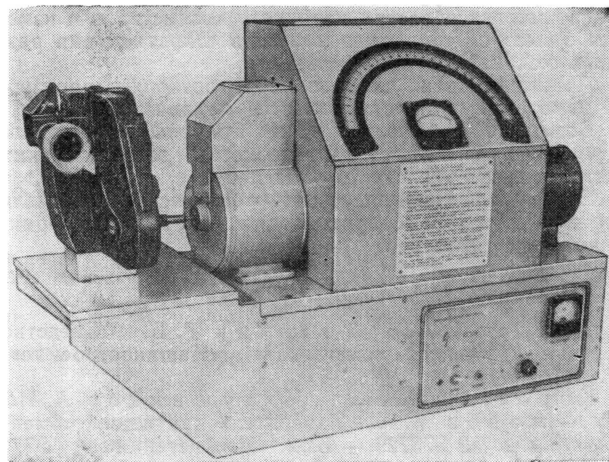


Рис. 1. Измеритель крутящего момента

ненном с контролируемым механизмом (на рис. 1 не показан).

В дисках 3 и 5 выполнены щели в виде секторов 7 и 8, расположенных соответственно на одинаковом расстоянии от центра вращения дисков и в диаметрально противоположных направлениях.

Щели 7 и 8 размещены между осветителем, содержащим лампу накаливания 9 и конденсор 10, и оптической системой, состоящей из объектива 11, неподвижных зеркал 12, 13, а также сканирующего наклонного зеркала 14, кинематически связанного с валом 1 посредством зубчатой пары 15, 16.

Световой луч сканирующим зеркалом направляется на неподвижный экран со шкалой, которая может иметь люминесцентное покрытие. В плоскости экрана дополни-

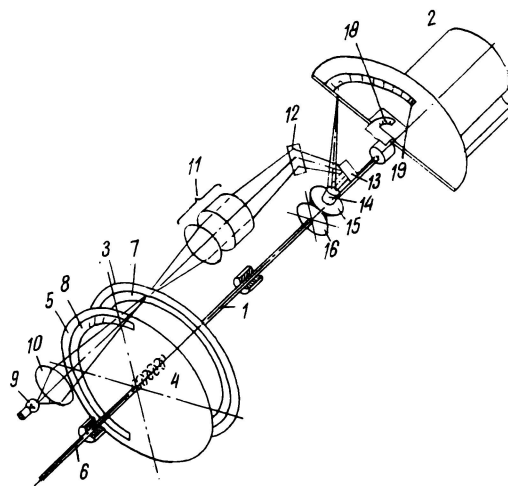


Рис. 2. Оптико-механическая схема измерителя крутящего момента

тельно показан тахометр 18, служащий для установки и контроля частоты вращения стенового электродвигателя 2.

Шкала экрана 19 выполнена поворотной для регулировки начала отсчета. При отсутствии нагрузки диски 3 и 5 расположены один относительно другого таким образом, что щель 7 первого диска и щель 8 второго диска перекрыты. При этом световой поток от лампы накаливания 9 не проходит через диски, следовательно, на шкале 19 отсутствует какое-либо изображение. После включения электродвигателя в результате инерционности и трения в опорах диска 5 щели совмещаются на малой дуге сектора, величина которого будет зависеть как от массы диска и величины трения в опорах, так и от параметров упругого элемента 4 и частоты вращения электродвигателя, установленной по тахометру.

Световой луч, сформированный оптической системой, будет перемещаться зеркалом по экрану, на котором появится световой след сканирующего луча, величина которого определяется совмещенной частью секторов дисков, увеличением оптической системы и передаточным отношением пары зубчатых колес.

Поворотом шкалы экрана устанавливается начало отсчета, т. е. конец светящегося следа сканирующего луча совмещается с нулем шкалы, что устраняет погрешность, вносимую самим прибором на заданной частоте вращения.

При подключении нагрузки на шкале будет зафиксиро-

ровано максимальное отклонение луча, сформированного оптической системой прибора, что соответствует пусковому моменту сопротивления контролируемого механизма. В установившемся режиме вращения при n об/мин величина светящейся дуги на экране будет соответствовать величине измеряемого момента в этом режиме.

Принципиальная схема измерителя крутящего момента позволяет также измерять момент сопротивления механизмов в пусковой момент. Для этого включают стеновой электродвигатель и постепенно увеличивают его крутящий момент до начала движения испытуемого механизма. При этом световой луч будет перемещаться по шкале-экрану до начала момента движения. Пропадание светового луча будет определять величину пускового момента испытуемого механизма.

Использование в качестве источника света малогабаритного ОКГ позволит упростить конструкцию прибора, его сборку и регулировку, а также повысить точность измерения.

Устройство пружинного динамометра для измерения момента сопротивления фрикционных намотывателей

Для определения момента сопротивления фрикционных намотывателей разработан и внедрен малогабаритный, удобный в эксплуатации пружинный динамометр (рис. 3), позволяющий производить измерение моментов сопротивления реверсивных намотывателей.

Принцип действия пружинного динамометра заключается в измерении угла закручивания упругого элемента при определении момента сопротивления реверсивных фрикционных намотывателей независимо от их направления вращения.

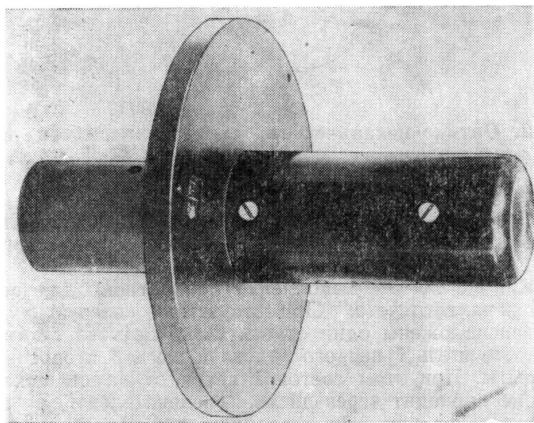


Рис. 3. Пружинный динамометр

Работа с динамометром выполняется следующим образом. Пружинный динамометр с помощью втулки 1 (рис. 4) жестко соединяется с выходным валом фрикционного намотывателя (на рис. 4 не показан). Вращая корпус 7 при зафиксированном положении входного вала фрикциона, создается определенный момент упругого элемента, который, воздействуя на фрикцион, заставляет его проскальзывать. Конкретная величина этого проскальзывания фиксируется по шкале 2 динамометра.

Рассмотрим работу механизма подробнее.

При повороте втулки 1 по часовой стрелке конец пружины, связанный со втулкой 6, удерживается винтом

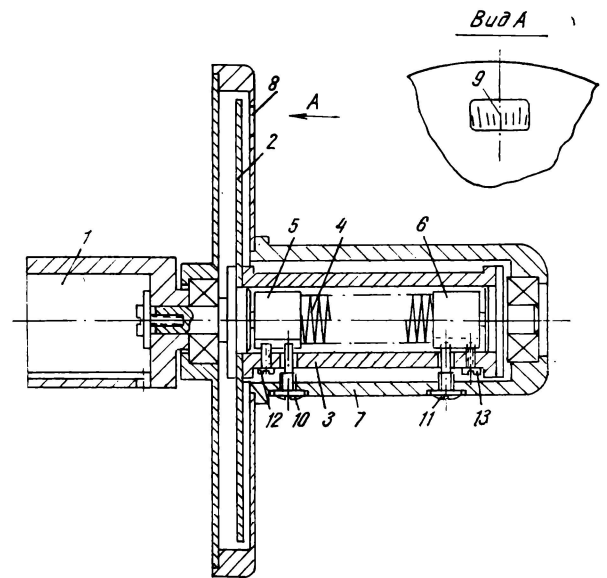


Рис. 4. Конструкция пружинного динамометра

Второй конец пружины, соединенный со втулкой 5, свободно поворачивается вместе с корпусом 3 относительно корпуса 7, закручивая пружину на определенный угол в зависимости от величины приложенного момента к втулке 1.

При повороте втулки 1 против часовой стрелки конец пружины, связанный со втулкой 5, удерживается винтом 10 неподвижно относительно корпуса 7, а второй конец пружины, соединенный с втулкой 6, свободно поворачивается вместе с корпусом 3 относительно корпуса 7, закручивая пружину на определенный угол в зависимости от величины приложенного момента к втулке 1.

Таким образом, пружина закреплена так, что ее концы работают поочередно на закручивание вне зависимости от направления вращения втулки, что дает возможность измерять момент сопротивления реверсивных намотывателей.

Выводы

1. Измеритель крутящего момента может найти применение во многих областях народного хозяйства для измерения с высокой точностью моментов сопротивления различных механизмов в динамике.
2. Принципиальная схема прибора позволяет производить измерения пусковых моментов механизмов.
3. Возможно с помощью этого прибора производить измерение мощностных характеристик энергетических средств, например электродвигателей.
4. Пружинный динамометр может быть использован для измерения моментов сопротивления реверсивных фрикционных намотывателей.

ЛИТЕРАТУРА

1. О д и н е ц С. С., Т о п и л и н Г. Е. Средства измерения крутящего момента. М., «Машиностроение», 1977.
2. Ж о р о т к и й А. П., М и р о ш н и к о в А. И., А х м е т ж а н о в М. А. Измеритель крутящего момента. Авт. свид. № 573729. — Бюл. «Изобретения...», 1977, № 35.

Качество ТВ изображений с матричной структурой

Н. П. Елисеев, Г. И. Жданов, В. М. Петров, В. Ю. Снетков

В настоящее время большое внимание уделяется разработке ТВ устройств с плоскими матричными экранами (газоразрядными, электролюминесцентными и светодиодными) [1, 2]. Существующие рекомендации по значениям светотехнических и геометрических параметров кинескопов с квазипрерывной структурой изображения не могут быть автоматически распространены на матричные экраны, обладающие явно выраженной дискретной структурой.

В связи с этим необходимы экспериментальные исследования влияния параметров изображения с дискретной структурой на его зрительное восприятие. Проведение таких экспериментов на самих матричных экранах затруднительно из-за сложности регулирования их параметров. В настоящей работе описана оптическая модель черно-белого матричного ТВ экрана, позволяющая исследовать зависимость качества изображения от числа элементов разложения, яркости изображения, характеризуемой яркостью наиболее светлого участка $L_{св}$, и контрастности мелких деталей $\beta = L_{макс}/L_{мин}$. Пределы изменения этих параметров были выбраны с учетом характеристик глаза и кинескопов, используемых в ТВ вещании, а также возможностей матричных экранов на основе газоразрядных индикаторных панелей (ГИП).

Способ моделирования состоит в одновременной проекции на бесфактурный металлизированный экран двух сложенных вместе диапозитивов: один — с изображениями сетчатого раstra, другой — рассматриваемого сюжета (рис. 1). Возможное непостоянство яркости в пределах одной ячейки раstra налагает ограничение на применение этого метода при моделировании экранов с малым числом элементов разложения.

В модели использовался диапроектор «Протон» с кадровым отверстием диапозитивных рамок 23×35 мм. Световой поток проектора с объективом «Триплет» (75 мм, 1 : 2,8) равен 300 лм. Расстояние наблюдения, согласно [3], устанавливалось

равным 5—6-кратной высоте кадра. Яркость окружающего фона была равна 10 кд/м^2 , что характерно для обычных условий просмотра ТВ передач. Диапозитивы-растры с разным числом элементов разложения изготовлялись фотографированием с разных расстояний высококачественного шаблона с негативным изображением раstra, используемого в производстве ГИП с 512×512 квадратными элементами разложения. Шаблон снимался на пленку «Микрат-300», которая обрабатывалась высококонтрастным проявителем Д-8. Модель обеспечивала независимость оценки качества изображения от среднего коэффициента пропускания диапозитивов с растрами τ , контрастности проекционных изображений растров и относительной ширины их светлых и темных штрихов при предъявлении наблюдателям сюжетов с разными растрами.

Наиболее сложной оказалась проблема, связанная с различной контрастностью изображений растров, имеющих разное число элементов разложения. Значения β для разных растров должны быть не ниже контрастности мелких деталей высококачественного ТВ изображения, которая, согласно [4], равна 5—8. При этом яркость темных штрихов растров с разным числом элементов не будет превышать «уровня черного» и эти растры будут восприниматься одинаково контрастными.

Фотометрирование изображений растров, формируемых объективом «Триплет», показало, что при числе элементов раstra 395×264 контрастность β падала до недопустимого значения 3,7. Повысить контрастность до достаточно высоких значений (рис. 2) удалось, заменив «Триплет» объективом фотоувеличителя «Меопта Белар» ЧССР (105 мм, 1 : 4,5), имеющим лучшую ЧКХ. При этом относительная ширина штрихов у восьми исследованных растров с числом элементов по длине раstra от 215 до 506 изменялась случайно и в незначительных пределах ($\pm 7\%$).

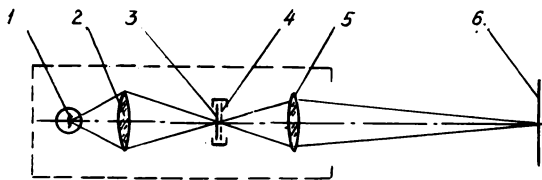


Рис. 1. Схема моделирования изображения с дискретной структурой с помощью двух диапозитивов:

1 — лампа; 2 — конденсор; 3 — диапозитив с сюжетом; 4 — диапозитив с растром; 5 — объектив; 6 — экран

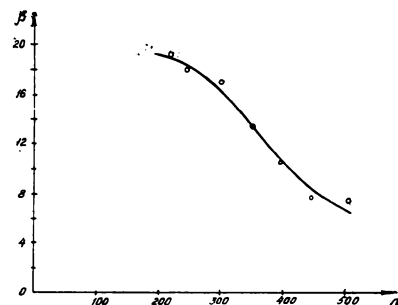


Рис. 2. Контрастность изображения растров

Дальнейшее увеличение числа элементов разложения на базе шаблона с растром 512×512 было невозможно. Для преодоления этого препятствия было решено демонстрировать наблюдателям вертикальный кадр с относительным форматом диапозитивной рамки 3×2 , представляющий собой половину (центральную часть) стандартного ТВ кадра с форматом 3×4 . При этом исследованная серия растров позволяла моделировать матричные экраны с числом строк до 506.

Регулирование яркости проекционного экрана при исследовании ее влияния на качество изображения осуществлялось с помощью комплекта нейтральных светофильтров, изготовленных из мелкозернистой фотопленки и вставлявшихся в одну рамку с диапозитивами. Максимальная яркость изображения зависела от относительного отверстия объектива и расстояния от проектора до экрана, определяющего линейный размер кадра. При работе с объективом «Триплет» (высота кадра, воспроизводимого на экране 280 мм) обеспечивался диапазон регулирования яркости от 20 до 220 кд/м², перекрывающий возможные значения яркости современных кинескопов и газоразрядных индикаторных панелей.

В качестве характерных сюжетов для исследования качества моделируемых изображений были выбраны портрет и архитектурный промышленный пейзаж. При выборе масштаба съемки портретов образцом служили фотографии дикторов центрального телевидения. Фотографирование производилось на обращающую черно-белую пленку ОЧ-45. При одинаковом освещении было снято по восемь копий шести различных портретов. Для демонстрации архитектурно-промышленных объектов были использованы видовые черно-белые диапозитивы производства студии «Диафильм» с вертикальным изображением кадра.

Для исследования зависимости качества матричных изображений от контрастности мелких деталей были изготовлены комплекты диапозитивов-портретов с семью различными значениями β от 1,5 до 20,7 и одинаковой контрастностью крупных деталей. Значения β изменялись различной расфокусировкой изображения негатива на пленке («Микрат-200») при копировании портретов.

Для измерения полученной контрастности одновременно с портретом фотографировалась отражающая штриховая мира, прикрепленная на груди фотографируемого. Шаг миры соответствовал размещению по высоте кадра 150 белых и 150 черных линий. Кроме выполнения основной функции миры облегчала наводку на резкость при съемке, копировании и демонстрации сюжета.

На описанной модели исследовалась зависимость качества изображений с дискретной структурой от числа элементов разложения, яркости и кон-

трастности мелких деталей изображения. Эксперименты проводились при достаточно высоких значениях регулируемых параметров, обеспечивающих уверенное обнаружение и различение деталей объектов. На основе анализа известных методов субъективной оценки для проведения исследований качества изображений в рамках данной работы был выбран метод категорий. Оптимальные варианты этого метода определены на основе предварительных экспериментов, позволивших остановиться на шкалах качества и ухудшений, предложенных МККР [5]. В работе применялась следующая шкала ухудшений: «ухудшение незаметно» (нз), «заметно, но не мешает» (з), «слегка мешает» (слм), «мешает» (м), «мешает сильно» (мс).

Оценка качества изображений с различным числом строк раstra n и различной контрастностью мелких деталей производилась наблюдателями по шкале ухудшений. Действительно, и уменьшение числа элементов разложения и снижение контрастности мелких деталей могут рассматриваться как ухудшающие факторы. Сложнее оценивать по этой шкале качество при изменении яркости изображения, мерой которого в эксперименте была яркость наиболее светлого участка $L_{св}$. Это связано с тем, что зависимость качества изображений от его яркости не является монотонной из-за возможности существования оптимального значения яркости. Поэтому для оценки влияния $L_{св}$ на качество изображений использовалась шкала качества.

В ходе предварительного эксперимента по исследованию влияния дискретности изображения в диапазоне числа строк от 215 до 506 выяснилось, что при малых значениях n ухудшение качества изображения может быть недопустимым. При достаточно больших значениях числа строк раstra у наблюдателей возникали затруднения при постановке оценок «ухудшение незаметно» и «ухудшение заметно, но не мешает». В связи с этим для оценки качества изображений с различным n в шкалу ухудшений МККР были введены еще две градации: «ухудшение недопустимо» (нд) и «ухудшение едва заметно» (ез). Последняя оценка ставилась и в том случае, когда наблюдатель сомневался, имеет место ухудшение или нет. Таким образом, фактически использовалась семибалльная шкала оценок. Отметим, что после небольшой тренировки наблюдатели достаточно уверенно пользовались всеми описательными категориями шкал ухудшений и качества.

В экспериментах участвовали 20 наблюдателей: мужчины и женщины в возрасте от 20 до 55 лет. Кроме нормальной остроты зрения, специальных требований к наблюдателям не предъявлялось. По ограниченному числу ответов оценивалась вероятность появления тех или иных оценок. Гра-

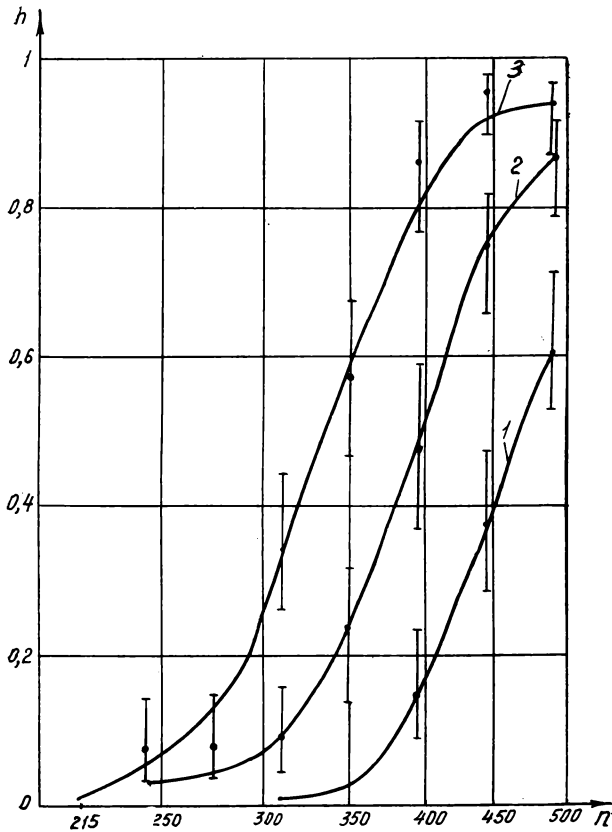


Рис. 3. Частота появления оценок как функция числа строк:

1 — «незаметно»; 2 — «незаметно» + «едва заметно»; 3 — «незаметно» + «едва заметно» + «заметно, но не мешает»

ницы доверительных интервалов рассчитывались согласно [6] по формуле

$$p_{1,2} = \frac{hN + \frac{1}{2} g^2 \mp g \sqrt{h(1-h)N + \frac{1}{4} g^2}}{N + g^2}$$

где h — частота появления нужного события, равная отношению числа его появлений к числу предъявлений N одного и того же стимула (исследуемого фактора); g — параметр, характеризующий вероятность того, что истинная вероятность окажется за пределами доверительного интервала $p_1 - p_2$.

При исследовании зависимости качества изображений от числа строк раstra наблюдателю предъявлялись при каждом растре различные портреты, сфотографированные и обработанные в одинаковых условиях, а также изображения четырех архитектурно-промышленных сюжетов. В таблице и на рис. 3 в качестве примера приведены зависимости частоты появления некоторых оценок от числа строк в изображении портрета (яркость $L = 50 \text{ кд/м}^2$).

Требования к качеству изображений в различ-

n	Число предъявлений	Число оценок К						
		нд	мс	м	слм	з	ез	нз
215	80	45	25	9		1		
243	80	9	31	25	8	4	2	
275	100	1	24	37	30	8		
310	100		9	29	27	26	8	1
350	80		4	11	19	27	17	2
395	80		1	5	5	31	26	12
446	100		1		3	21	37	38
506	100		1		5	7	24	63

ных ТВ системах могут быть различными: в одних случаях ухудшение качества не должно быть заметно наблюдателю; в других — допустимым является едва заметное ухудшение; в менее ответственных случаях допускается заметное, но не мешающее ухудшение. Этим трем случаям и соответствуют три кривые на рис. 3.

Исследования зависимости качества матричных изображений от контрастности мелких деталей β и яркости L проводились при числе строк разло-

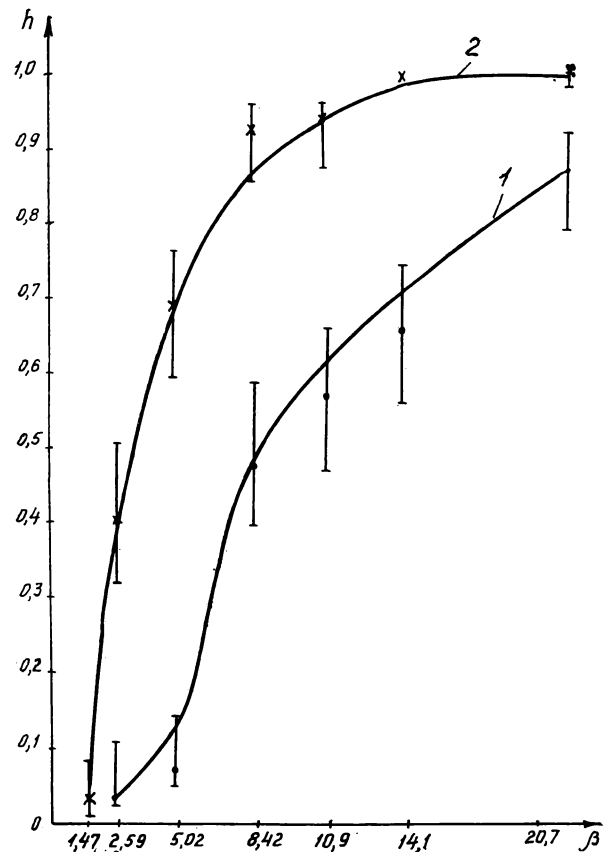


Рис. 4. Частота появления оценок как функция контрастности мелких деталей:

1 — «незаметно»; 2 — «незаметно» + «заметно, но не мешает»

жения 395, когда дискретность изображения еще проявляется, но, как правило, не мешает. По полученным экспериментальным данным были построены зависимости частоты появления оценок «незаметно» и не хуже, чем «заметно, но не мешает» от β при изменении контрастности от 1,5 до 21 (рис. 4). Из приведенных зависимостей видно, что для получения достаточно хорошего качества изображений для вещательных ТВ систем нецелесообразно увеличение β свыше 10. Это близко к данным, полученным для систем с электронно-лучевыми трубками [4].

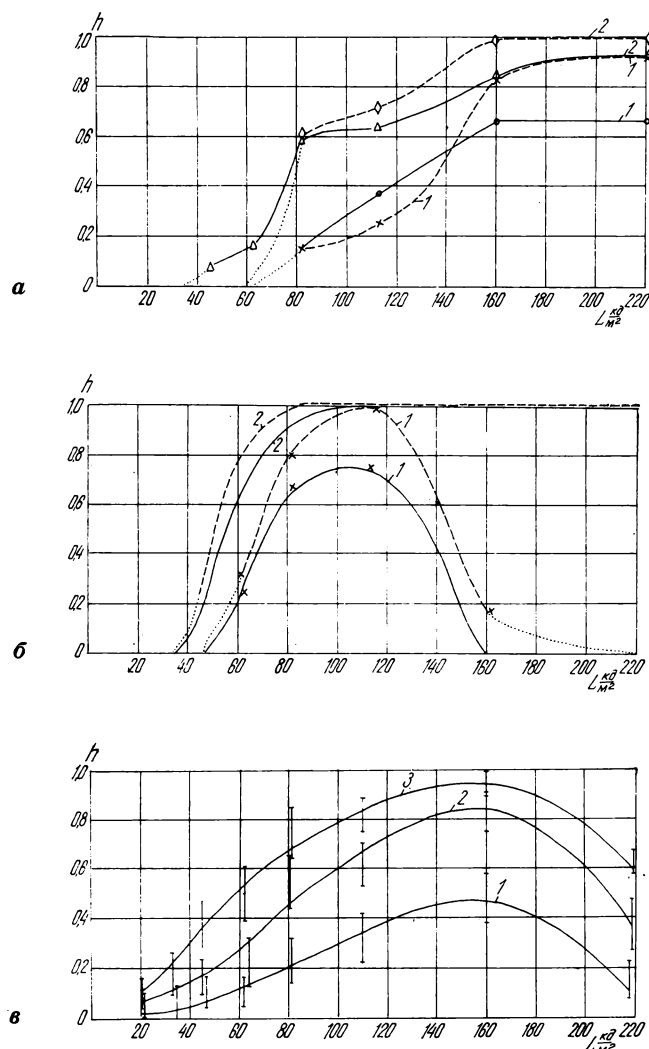


Рис. 5. Частота появления оценок как функция яркости светлого участка портрета (а, б — для одного; в — 20 наблюдателей; — — — $L_{\text{фона}} = 10 \text{ кд/м}^2$, - - - - $L_{\text{фона}} = 20 \text{ кд/м}^2$):

1 — «отлично»; 2 — «отлично» + «хорошо»

В экспериментах по влиянию яркости дискретного изображения на его качество заметно проявились индивидуальные особенности наблюдателей. Для одних наблюдателей количество отличных оценок возрастает с увеличением яркости изображения L во всем рассматриваемом диапазоне (рис. 5, а), для других — существует оптимальное значение яркости, выше которого начинает сказываться явление дискомфорта (рис. 5, б). По экспериментальным данным для двадцати наблюдателей были построены зависимости частоты появления высоких оценок от L (рис. 5, в). На основе данных эксперимента (см. рис. 5) можно рекомендовать для вещательного ТВ с матричным экраном значение L не менее 160 кд/м^2 . Кроме того, необходимо предусмотреть возможность достаточно широкой регулировки яркости экрана зрителем.

Выводы

1. Разработана оптическая модель матричного черно-белого ТВ экрана, позволяющая регулировать число строк сетчатого раstra ($n = 215-506$), яркость ($L = 20 - 220 \text{ кд/м}^2$) и контрастность мелких деталей ($\beta = 1,5-20,7$) дискретного изображения.

2. Проведены исследования влияния вышеперечисленных геометрических и светотехнических параметров на качество дискретного изображения.

3. Результаты экспериментов позволяют при разработке ТВ систем с матричными экранами определить ориентировочные значения соответствующего параметра, при котором вероятность появления оценок качества не хуже выбранной будет не меньше заданного значения.

Для определения качества реальной ТВ системы с дискретным изображением необходимы дальнейшие исследования одновременного воздействия нескольких ухудшающих факторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Григоров В. Н., Носов Ю. Р. Безвакуумные телевизионные экраны. — «Зарубежная электронная техника», 1973, № 21, с. 41—52.
2. Головихина В. П., Золотарев В. С. Телевизор без трубки. М., «Энергия», 1975.
3. Шмаков П. Б. Телевидение. М., «Связь», 1970.
4. Самойлов В. Ф., Хромой Б. П. Телевидение. М., «Связь», 1975.
5. International Radio Consultative Committee, Union int. des telecommunication, XI, 1975, p. 65—67.
6. Ван дер Варден Б. Л. Математическая статистика. М., Изд-во иностр. лит., 1960.

Имитационная модель текущего планирования ТВ производства

М. В. Воронов, А. М. Горизонтов, А. Г. Кондратьев,
В. И. Лисогурский, М. И. Лукин, В. Н. Малешко, Г. В. Миленский

Усложнение ТВ производства ставит задачу совершенствования методов его управления на основе использования автоматизированных систем и средств вычислительной техники. Решение этой задачи связано с моделированием работы ТВ комплекса на различных этапах планирования и возможно на основе единой базовой модели текущего планирования ТВ производства. Текущее планирование сводится к составлению недельного (месячного) расписания загрузки аппаратных и студий телецентра на подготовку ТВ передач, выдачу их в эфир, профилактику, ремонт оборудования и другие виды работ [1].

Заявки на отдельные виды и комплексы работ в аппаратных и студиях телецентра формируются вещательными редакциями. Как показал статистический анализ работы Ленинградского, Киевского, Кишиневского, Свердловского и Челябинского телерадиокомитетов, количество заявок в неделю у них различно — от 160 до 600.

Параметры и характеристики пакета заявок (Z) для каждого конкретного телерадиокомитета определяются технологическими особенностями подготовки и выдачи передач P_i , где i — номер передачи.

Технологический процесс производства ТВ передачи P_i может быть представлен сетевой моделью (рис. 1). Как видно из рисунка, передача P_i состоит из временной последовательности определенных видов работ $R_{i,j}$, необходимых для ее подготовки, где $j=1,2,\dots, n_i$ — номер репетиции; n_i — количество репетиций в i -й передаче. Репетиция характеризуется первым возможным днем ее проведения $T_H(i, j)$ и плановым днем ее завершения $T_K(i, j)$, а также признаком $S_{i,j}$, который определяет возможность изменения последовательности выполнения репетиций $R_{i,j}$ передачи P_i .

Реализация любой репетиции $R_{i,j}$ требует совместного использования аппаратных различных цехов телекомплекса, на которые подаются заявки $Z(i, j, K)$ ($1 \leq K \leq n_{i,j}$), где K — номер заявки на оборудование репетиции $R_{i,j}$; $n_{i,j}$ — количество заявок репетиции $R_{i,j}$.

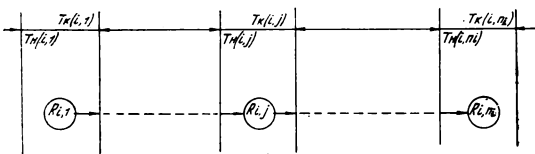


Рис. 1. Технологическая цепь производства ТВ передачи

Заявка характеризуется требуемым моментом начала обслуживания $t_H(i, j, K)$ в пределах выбранного дня T проведения репетиции $R_{i,j}$ и длительностью выполнения $tt(i, j, K)$. Заявки, которые могут быть выполнены в данной аппаратной в любое время в пределах рабочего дня, будем называть подвижными во времени. Заявки, начало обслуживания которых строго фиксировано временем t_H , будем называть неподвижными во времени. Заявки, претендующие на обслуживание в конкретной аппаратной $\delta(i, j, K)$, будем называть неподвижными, а заявки, которые могут обслуживаться в произвольной однотипной аппаратной с учетом стратегии замены $\xi(i, j, K)$, — подвижными. Структура заявки представлена в таблице.

Для проведения репетиции $R_{i,j}$ (рис. 2) используется оборудование основных цехов телекомплекса: цеха студийного ТВ вещания (ЦСТВ), цеха внестудийного ТВ вещания (ЦВТВ), цеха видеозаписи (ЦВЗ) и цеха телекинопроекции (ЦТКП). Структура технических средств телекомплекса представлена на рис. 3, где $\eta=1,2,\dots, n_\alpha$ — номер цеха; n_α — количество цехов телекомплекса. В каждом цехе существует несколько видов оборудования ($\xi=1,2,\dots, n_\eta$; n_η — количество видов оборудования в цехе); причем каждого вида оборудования здесь может

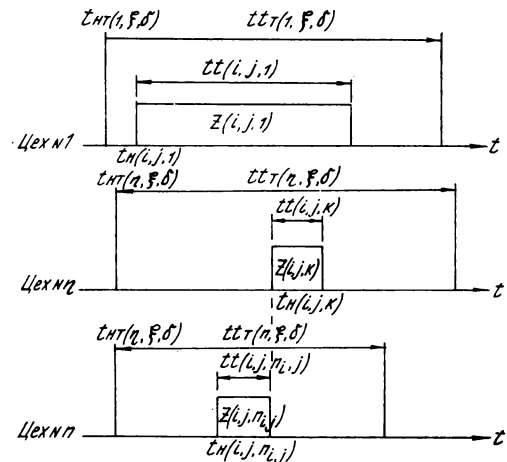


Рис. 2. Структура репетиции

Номер позиции	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Обозначение	i	$Z_{i,j,K}$	$T_H(i,j)$	$T_K(i,j)$	$g(i)$	$\eta(i,j,K)$	$\xi(i,j,K)$	$t_H(i,j,K)$	$tt(i,j,K)$	$\delta(i,j,K)$
Содержание	Номер передачи	Номер заявки	Первый возможный день обслуживания заявки	Последний возможный день обслуживания заявки	Исходный вес заявки	Требуемый номер цеха	Требуемый номер типа оборудования	Требуемый момент начала обслуживания заявки	Длительность обслуживания заявки	Требуемый номер прибора (аппарата)

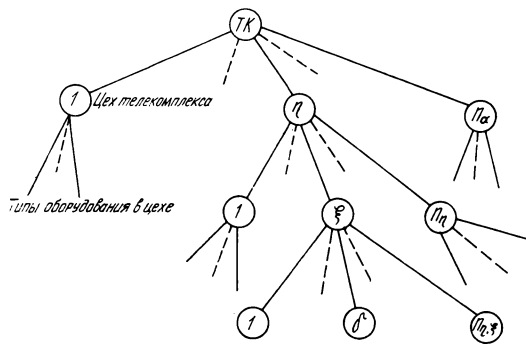


Рис. 3. Структура основных цехов телецентра

быть $n_{\eta, \xi}$ единиц ($\delta = 1, 2, \dots, n_{\eta, \xi}$ — порядковый номер аппаратной данного вида ξ в цехе η).

В предлагаемой модели ЦСТВ представлен АСБ со студиями трех типов: «малых», «средних», «больших». Студии размером свыше 400 м² соответствуют большим, размером 150—400 м² — средним, размером до 100 м² — малым. При моделировании работы этого цеха в случае занятости малой студии заявка может быть выполнена в средней студии. Аналогично, если не удовлетворяется заявка на среднюю студию, то предоставляется возможность выполнить ее в большой. Стратегия замены оборудования может быть изменена в зависимости от технического оснащения моделируемого телекомплекса.

ЦВТВ представлен тремя типами оборудования:

передвижными ТВ станциями (ПТС); передвижными ТВ видеозаписывающими станциями (ПТВС), передвижными репортажными ТВ станциями (ПРТС).

При распределении заявок в ЦВТВ, если очередная заявка на ПТВС не может быть выполнена из-за занятости этого вида оборудования, то предоставляется возможность замены на ПРТС.

ЦТКП представлен аппаратными двух типов для демонстрирования киноматериалов на 35- и 16-мм пленках. ЦВЗ представлен аппаратными видеозаписи двух типов (АВЗ-I и АВЗ-II) и аппаратными полуавтоматического монтажа видеозаписи (АВМ-I) и автоматического монтажа с помощью ЭВМ (АВМ-II). При распределении заявок в ЦВЗ, если заявка на АВЗ-I из-за ее занятости не может быть выполнена, то она последовательно может быть направлена в АВЗ-II или АВМ-I. Только в том случае, когда эта заявка не может быть выполнена в указанных аппаратных, она получает отказ. В свою очередь заявка на АВЗ-II может быть выполнена в АВМ-I или АВЗ-I, а заявки на АВМ-I — в АВМ-II.

В случае использования других видов оборудования возможны изменения стратегии замены аппаратных.

Для моделирования необходимо задать также временные характеристики оборудования, регламентируемые в основном Правилами технической эксплуатации (ПТЭ). Исходя из ПТЭ, каждая передвижная станция практически может иметь не более одного выезда в день, т. е. обслуживать только одну заявку; длительность работы аппаратных в течение суток не должна превышать 13 ч; должны строго соблюдаться нормы на профилактический ремонт. Если перед выполнением работы в аппаратной или студии необходим технический перерыв, то при формировании пакета заявок его длительность, определяемая ПТЭ, автоматически прибавляется ко времени, указанному в заявке редакции.

Таким образом, в ТВ комплексе существует множество передач P_i , производство которых желательно осуществить в планируемом отрезке времени $T_{\text{п}}$ (неделя, декада, месяц). Каждая передача P_i имеет исходный приоритет-весовой коэффициент g_i , определяющий значимость ее

производства в данный планируемый период $T_{\text{п}}$. Необходимо составить расписание удовлетворения заявок передач P_i на аппаратные с фиксированным количеством единиц оборудования, при котором сумма весов их коэффициентов передач, включенных в расписание, была бы максимальной. Целевая функция G текущего планирования ТВ производства может быть представлена в виде

$$G = \sum_{i=1}^{n_p} g_i W_i,$$

где

$$W_i = \begin{cases} 1, & \text{если передача } P_i \text{ включена в расписание;} \\ 0, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

Требуется составить расписание, соответствующее максимальной значению целевой функции G .

Предлагаемая модель текущего планирования ТВ производства позволяет за одну имитацию на ЭВМ получить технологически и ресурсно допустимое расписание загрузки оборудования ТВ комплекса на планируемый период. Проведение серии имитаций позволит выбрать вариант, близкий к оптимальному по принятому критерию.

Алгоритм, реализующий указанную выше модель текущего планирования ТВ производства, представлен на рис. 4.

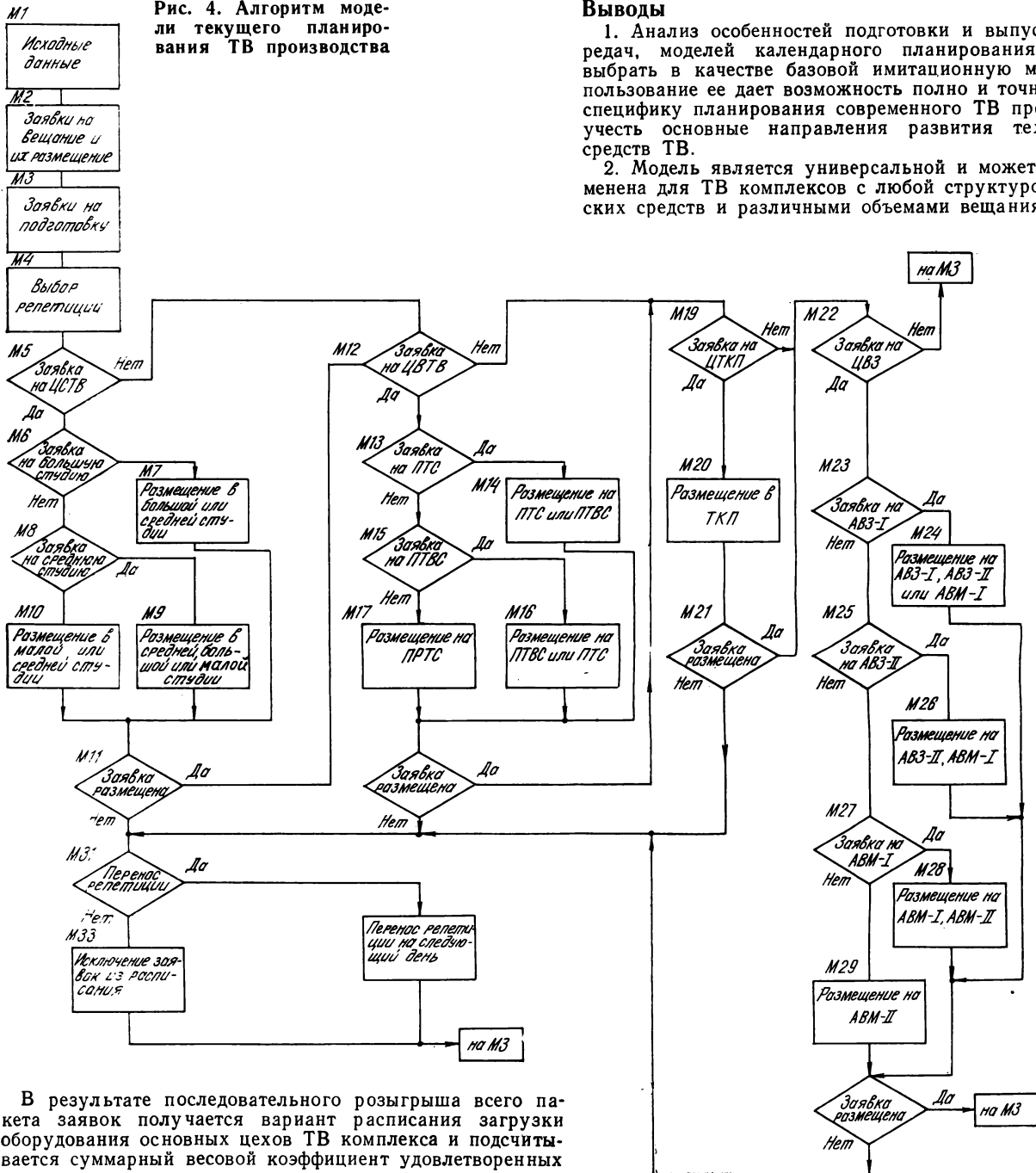
Исходными данными для алгоритма являются: пакет заявок Z , структура основных цехов телекомплекса и временные характеристики использования оборудования ТВ комплекса. Ввод исходных данных производится в блоке $M1$. В блоке $M2$ из общего пакета выбираются заявки на вещание, которые и распределяются на требуемое оборудование ТВ комплекса. В блоке $M3$ производится розыгрыш оставшихся заявок на подготовку в соответствии с их весовыми коэффициентами.

Номер заявки определяется с помощью датчика случайных чисел. Затем в этом же блоке по номеру выпавшей заявки осуществляется выбор репетиции, включающей эту заявку. В следующих блоках начинается размещение заявок выбранной репетиции по требуемым видам и типам оборудования. Анализ наличия заявки на оборудование ЦСТВ производится в блоке $M5$. Если подобная заявка есть, то делается попытка удовлетворить ее в студии требуемой площади (блоки $M6$ — $M10$). В случае занятости студии требуемого типа предусмотрена возможность ее замены другой студией согласно вышеуказанному правилу. Если заявка и в этих случаях не может быть выполнена, то она направляется в блок $M31$, где анализируется, есть ли возможность провести данную репетицию в следующий день.

Если заявка на оборудование ЦСТВ удовлетворена ($M11$), то в блоке $M12$ производится проверка наличия заявки на оборудование ЦВТВ. Если она есть, то в блоках $M13$ — $M17$ делается попытка удовлетворить ее на требуемом виде оборудования или допуском правил замены. После удовлетворения заявки в ЦВТВ ($M18$) проверяется наличие заявки на оборудование ЦТКП ($M19$). В случае наличия такой заявки она размещается в телекинопроекторных аппаратных ($M20$). В случае выполнения заявки в ЦТКП ($M21$) производится анализ ($M22$) наличия заявки на оборудование ЦВЗ. Если такие заявки имеются, они размещаются на требуемом или допуском правилами замены оборудования ($M23$ — $M29$). После того как размещена последняя заявка выбранной репетиции в ЦВЗ ($M30$), осуществляется переход к розыгрышу следующей репетиции ($M3$).

В случае отказа в удовлетворении хотя бы одной заявки репетиции производится проверка возможности переноса этой репетиции на следующий день ($M31$). Если такая возможность существует, то репетиция переносится ($M32$), а если отсутствует ($M33$), то вся передача, содержащая неудовлетворенную репетицию, исключается из формируемого расписания.

Рис. 4. Алгоритм модели текущего планирования ТВ производства



В результате последовательного розыгрыша всего пакета заявок получается вариант расписания загрузки оборудования основных цехов ТВ комплекса и подсчитывается суммарный весовой коэффициент удовлетворенных заявок.

Аналогичным образом составляется второй вариант расписания. Они сравниваются по суммарному весовому коэффициенту. То расписание, у которого сумма весов больше, остается в памяти ЭВМ. Затем составляется следующее расписание и снова сравнивается с суммой весов наилучшего расписания. Квазиоптимальное расписание загрузки аппаратных может быть получено в результате 300 имитаций, что требует единиц часов машинного времени.

В настоящее время разработана машинная программа, реализующая на ЭВМ «Одра-1204» изложенный выше алгоритм.

Выводы

1. Анализ особенностей подготовки и выпуска ТВ передач, моделей календарного планирования позволил выбрать в качестве базовой имитационную модель. Использование ее дает возможность полно и точно отразить специфику планирования современного ТВ производства, учесть основные направления развития технических средств ТВ.

2. Модель является универсальной и может быть применена для ТВ комплексов с любой структурой технических средств и различными объемами вещания.

3. Дальнейшее совершенствование разработанной модели предполагает решение на ее основе всего комплекса задач планирования ТВ производства.

ЛИТЕРАТУРА

Дерibas Г. Т., Кондратьев А. Г., Лисогурский В. И., Лукин М. И. Малешко В. Н. К разработке имитационной модели телекомплекса. — «Техника кино и телевидения», 1980, № 6, с. 45—47.

Ленинградский электротехнический институт им. В. Д. Бонч-Бруевича

Выбор цифрового кода студии

Б. М. Певзнер

В [1, 2] предложено два варианта цифрового кода студии, предназначенного для формирования цифрового сигнала цветного ТВ, монтажа программы в аппаратных телецентра четвертого поколения (АСБ и АПБ), а также ПТС. В настоящей статье этот вопрос рассматривается с учетом появившихся за последнее время публикаций.

К коду студии предъявляются требования простоты формирования и декодирования, а также наиболее простого выполнения операций монтажа программы — микширования, введения спецэффектов, титров, электронной рипроекции (ЭРП), видеозаписей на основе кадровой памяти. Исходя из этого, был предложен код со следующими параметрами [1]:

восьмиразрядная ИКМ сигналов Y, D_R, D_B ;
частоты дискретизации $f_Y = 12,5 \text{ МГц} = 800 f_{стр}$; $f_{цв} = 3,125 \text{ МГц} = 200 f_{стр}$;
временное уплотнение 3-х сигналов — кодовое слово $YUD_R YUD_B$ в каждом разряде;
тактовая частота кода (при параллельной передаче разрядов) $f_T = f_Y + 2f_{цв} = 18,75 \text{ МГц}$;
цифровой поток 150 Мбит/с.

Вариант, предложенный ранее [2], отличается передачей сигналов D_R и D_B поочередно через строку, так что кодовое слово имеет вид $YUYUD_R/D_B$, а тактовая частота равна $f_T = f_Y + f_{цв} = 15,625 \text{ МГц}$.

За рубежом в странах с системами НТСЦ и ПАЛ основные работы ведутся по цифровому кодированию полного цветового сигнала, чтобы обеспечить постепенное «встраивание» цифровой аппаратуры в оборудование действующих телецентров. Но при этом отмечается как недостаток, что различные встроенные цифровые устройства имеют разные стандарты и что в тракте быстро нарастает число АЦП и ЦАП, и потому высказывается мнение, что в дальнейшем будут создаваться «полностью цифровые» студии с кодированием отдельных видеосигналов [3].

На телецентрах СЕКАМ цифровое кодирование полного цветового сигнала неприемлемо [1, 2], поэтому аппаратура цифровых студий как в СССР, так и во Франции разрабатывается на основе раздельного кодирования¹. Однако имеются веские доводы в пользу унификации основных параметров кода при обоих способах кодирования. Действительно, в странах с одинаковыми стандартами разложения это позволило бы унифицировать такую аппаратуру, как блоки видеотракта и видеозаписей, кадровые синхронизаторы, шумоподавители, некоторые измерительные приборы и т. п. Кроме того, это явилось бы первым шагом на пути к европейской системе цифрового ТВ, т. е. к прямому, без транскодирования, обмену цифровыми программами и видеозаписи.

В качестве частоты дискретизации для студий рабочая группа Европейского союза радиовещания рекомендовала принять значение, близкое к четвертой гармонике цветовой поднесущей ПАЛ, с возможностью транскодирования на вторую гармонику поднесущей для целей видеозаписи [5]. Число разрядов принято равным 8 (при цифровом кодировании полного цветового ТВ сигнала частота дискретизации является одновременно и тактовой частотой кода).

Аналогичные параметры для кодирования полного цветового сигнала НТСЦ — восьмиразрядный код с частотой дискретизации, равной четвертой гармонике частоты поднесущей, с возможностью транскодирования для видеоза-

писи на третью гармонику поднесущей рекомендовала рабочая группа по цифровому ТВ, образованная СМПТИ [3].

Рассмотрим, каковы возможные варианты кода на основе тактовой частоты, близкой к $4f_{ПАЛ}$.

Код студии с тактовой частотой $f_T = 4f_{ПАЛ}$. Частота поднесущей в системе ПАЛ

$$f_{ПАЛ} = \left(\frac{1135}{4} + \frac{1}{625} \right) f_{стр} = 4,433618 \text{ МГц.}$$

Отсюда

$$f_T = 4f_{ПАЛ} = \left(1135 + \frac{4}{625} \right) f_{стр} = 17,734475 \text{ МГц.} \quad (1)$$

Однако множитель $1135 = 5 \cdot 227$ неудобен для тактовой частоты раздельного кодирования, которая должна находиться в простых численных соотношениях с частотами дискретизации f_Y и $f_{цв}$. Если каждое кодовое слово состоит из n элементов, причем $n = n_Y + n_{цв}$, при поэлементном кодировании

$$f_Y = n_Y f_{цв}; \quad f_T = (n_Y + n_{цв}) f_{цв},$$

причем здесь предположено, что $n_{цв} = 1$ при поочередной (через строку) передаче сигналов D_2 и D_B и $n_{цв} = 2$ при одновременной передаче этих сигналов.

Желательно также, чтобы частоты f_Y и $f_{цв}$ были кратны частоте строк. Это обеспечит формирование стабильных частот с жесткими фазовыми связями и одинаковую структуру дискретизации в каждом кадре и каждой строке без внесения дополнительных скачков фазы. При $f_{цв} = k f_{стр}$ получим: $f_Y = n_Y k f_{стр}$, $f_T = (n_Y + n_{цв}) k f_{стр}$, где $n_{цв}$ — принимает значение 1 или 2. (2)

Совместить выражения (1) и (2) при целых k и n_Y не удастся, в связи с чем приходится ограничиться лишь приближенным выполнением равенства (1).

Организацией ССЕТТ (Франция) была предложена система раздельного кодирования с тактовой частотой, незначительно измененной в сравнении с $4f_{ПАЛ}$ [6]: $f_T = 1136 f_{стр}$. Это изменение на 0,09 % не должно нарушить совместности почти всех перечисленных выше цифровых устройств (кадровые синхронизаторы, блоки спецэффектов и т. п., кроме синхрогенераторов) в обеих системах кодирования. Кодовое слово в этой системе имеет вид $YD_R YD_B$, в связи с чем системе дано обозначение «2+1+1». Мы будем использовать аналогичные обозначения и для других структур кодового слова.

В данном случае $n_Y = 2$; $n_{цв} = 2$, откуда $f_T = (2+2) \times k f_{стр} = 1136 f_{стр}$. Так как $1136 = 2^4 \cdot 71$, то легко реализуется значение $k = 2^2 \cdot 71 = 284$, т. е. $f_{цв} = 284 f_{стр}$, $f_Y = 568 f_{стр}$.

Основные параметры данного кода, как и других рассматриваемых ниже кодов, приведены в таблице.

В варианте «2+1+1» удается относительно просто осуществить формирование кодовых слоев (уплотнение и разделение символов), а также получить сетку частот, так как в нем тактовая частота одновременно является и исходной частотой синхрогенератора (рис. 1, а). Однако этому варианту присущ и серьезный недостаток — низкая частота дискретизации яркостного сигнала $f_Y = 8,87 \text{ МГц}$ (в системах СЕКАМ и ПАЛ полосы видеочастот сигналов яркости и цветности F_Y и $F_{цв}$ относятся как 4 : 1, здесь же взято соотношение 2 : 1). Если идти на такое ограничение величины F_Y , то следовало бы извлечь из этого все возможное для сокращения общего цифрового потока (этот вопрос будет рассмотрен ниже).

Чтобы выдержать в цифровом участке тракта то же соотношение $F_Y : F_{цв}$, что и в тракте СЕКАМ, следует принять код «4+1+1», как фактически и предлагалось

¹ Хотя сигнал ПАЛ, в отличие от СЕКАМ, в цифровом виде поддается операциям монтажа программы, для системы ПАЛ раздельное кодирование предпочтительнее. Это вызвано тем, что в этой системе полный кадр имеет длительность 8 полей, что ограничивает свободу электронного монтажа и не позволяет непосредственно осуществить «стоп-кадр» [4].

Основные параметры рассмотренных вариантов кода студии

Номер варианта	Условные обозначения кодового слова	Значения частот (числитель — частота в МГц, знаменатель — коэффициент кратности частоте строк)				Кодовое слово				Цифровой поток, Мбит/с	
		тактовая частота f_T	частоты дискретизации		исходная частота синхрогенератора f_0	длительность, нс*	число элементов	число слов в активной части строки	структура слова	общий, $V_{общ}$	выровненный информационный, $V_{инф. выр.}$
			сигнала яркости f_Y	сигналов D_R и D_B							
А. Варианты с тактовой частотой, близкой к $4f_{ПАЛ}$ и разрядностью 8											
1	2 + 1 + 1	17,750 000	8,875 000	4,437 500	17,750 000	225,352	4	230,1	$YD_R YD_B$	142,00	117,21
		$1136=2^4 \cdot 71$	$568=2^3 \cdot 71$	$284=2^2 \cdot 71$	$1136=2^4 \cdot 71$						
2	3 + 1 + 1	17,734 375	10,640 625	3,546 875	53,203 125	281,938	5	184,4	$YYYD_R D_B$	141,87	117,10
		$1135=5 \cdot 227$	$681=3 \cdot 227$	227	$3405=3 \cdot 5 \cdot 227$						
3	4 + 1 + 1	17,718 750	11,812 500	2,953 125	35,437 500	338,624	6	153,6	$YYYYD_R D_B$	141,76	117,01
		$1134=2 \cdot 3^4 \cdot 7$	$756=2^2 \cdot 3^3 \cdot 7$	$189=3^3 \cdot 7$	$2268=2^2 \cdot 3^4 \cdot 7$				или		
4	3 + 1/1	17,750 000	13,312 500	4,437 500	53,250 000	225,352	4	230,1	$YYD_R Y YD_B$	142,00	117,21
		$1136=2^4 \cdot 71$	$852=2^2 \cdot 3 \cdot 71$	$284=2^2 \cdot 71$	$3408=2^4 \cdot 3 \cdot 71$				$YYYYD_R / D_B$		
5	4 + 1/1	17,734 375	14,187 500	3,546 875	70,937 500	281,938	5	184,4	$YYYYD_R / D_B$	141,87	117,10
		$1135=5 \cdot 227$	$908=2^2 \cdot 227$	227	$4540=2^2 \cdot 5 \cdot 227$						
Б. Варианты с пониженной тактовой частотой и разрядностью 7											
6	3 + 1/1	14,187 500	10,640 625	3,546 875	42,562 500	281,938	4	184,4	$YYYYD_R / D_B$	99,32	81,97
		$908=2^2 \cdot 227$	$681=3 \cdot 227$	227	$2724=2^2 \cdot 3 \cdot 227$						
7	3 + 1/1	13,312 500	9,984 375	3,328 125	39,937 500	300,469	4	173,1	$YYYYD_R / D_B$	93,19	76,92
		$852=2^2 \cdot 3 \cdot 71$	$639=3^2 \cdot 71$	$213=3 \cdot 71$	$2556=2^2 \cdot 3^2 \cdot 71$						
8	4 + 1/1	13,300 781	10,640 625	2,660 156	53,203 125	375,918	5	138,3	$YYYYD_R / D_B$	93,11	76,85
		$851 \frac{1}{4} =$	$681=3 \cdot 227$	$170 \frac{1}{4} = \frac{3}{4} \cdot 227$	$3405=3 \cdot 5 \cdot 227$						
		$=5 \cdot \frac{3}{4} \cdot 227$									
9	3 + 1/1	11,812 500	8,859 375	2,953 125	35,437 500	338,624	4	153,6	$YYYYD_R / D_B$	82,69	68,25
		$756=2^2 \cdot 3^3 \cdot 7$	$567=3^4 \cdot 7$	$189=3^3 \cdot 7$	$2268=2^2 \cdot 3^4 \cdot 7$						

* Частота кодовых слов для всех вариантов равна частоте дискретизации $f_{цв}$.

ранее [1]. Но в этом случае, согласно (2), $f_T = (4+2)kf_{стр} = 6kf_{стр}$, и вместо кратности 1136, не имеющей множителя 3, надо использовать кратность $1134=2 \cdot 3^4 \cdot 7$. Отличие этой частоты от точного значения (1) составит те же 0,09 %. Тогда $f_{цв} = \frac{1134}{6} f_{стр} = 189f_{стр} \approx 2,95$ МГц, $f_Y = 4f_{цв} = 756f_{стр} \approx 11,81$ МГц, $f_T = f_Y + 2f_{цв} = 1134f_{стр} \approx 17,72$ МГц (см. таблицу, вариант 3). Данный вариант обеспечивает передачу полосы видеочастот до значений $F = 5,8$ МГц, $F_{цв} = 1,45$ МГц, что соответствует реальным значениям для систем СЕКАМ и ПАЛ.

Рассмотрим другие возможные построения кодов с тактовой частотой, близкой к $4f_{ПАЛ}$. Наибольшее приближение частоты ($f_T = 1135 f_{стр}$) дают коды с пятью элементами в кодовом слове — это варианты «3+1+1» и «4+1/1». В последнем случае сигналы D_R и D_B передаются поочередно через строку [2]. Практически интересен также вариант «3+1/1». Параметры перечисленных кодов приведены в таблице, а схемы формирования их частот — на рис. 1.

Из кодов с одновременной передачей сигналов цветности оптимальным, по нашему мнению, является вариант «4+1+1», дающий наиболее правильное соотношение полос частот F_Y и $F_{цв}$ и имеющий относительно невысокую исходную частоту синхрогенератора. Что касается кодов с чересстрочным чередованием сигналов цветности, то оба варианта позволяют передавать полные полосы

частот F_Y и $F_{цв}$ и потому из них следует предпочесть вариант, в котором частота f_T ближе к $4f_{ПАЛ}$, т. е. код «4+1/1», хотя его исходная частота имеет значительно более высокое значение.

Окончательный выбор цифрового кода может быть сделан лишь на основе сравнительного экспериментального исследования оптимальных вариантов. Цифровой поток всех рассмотренных вариантов при восьмиразрядном кодировании равен примерно $V_{общ} = 142$ Мбит/с. Информационная часть этого потока, занимающая лишь активную часть кадра, составляет

$$V_{инф} = \frac{575}{625} \cdot \frac{52}{64} V_{общ} = 0,75V_{общ} = 106 \text{ Мбит/с.}$$

Практически можно достаточно простыми средствами растянуть сигнал каждой строки на почти полный период строки, оставив интервал, например, в 1 мкс, для синхронизации. При этом получим «выровненный информационный поток»

$$V_{инф. выр.} = \frac{52}{63} V_{общ} = 0,825V_{общ} \approx 117 \text{ Мбит/с.}$$

Так как выравнивание идет за счет отхода от $f_T = 4f_{ПАЛ}$, то его целесообразно делать непосредственно на входе аппарата видеозаписи. На выходе аппарата возвращение

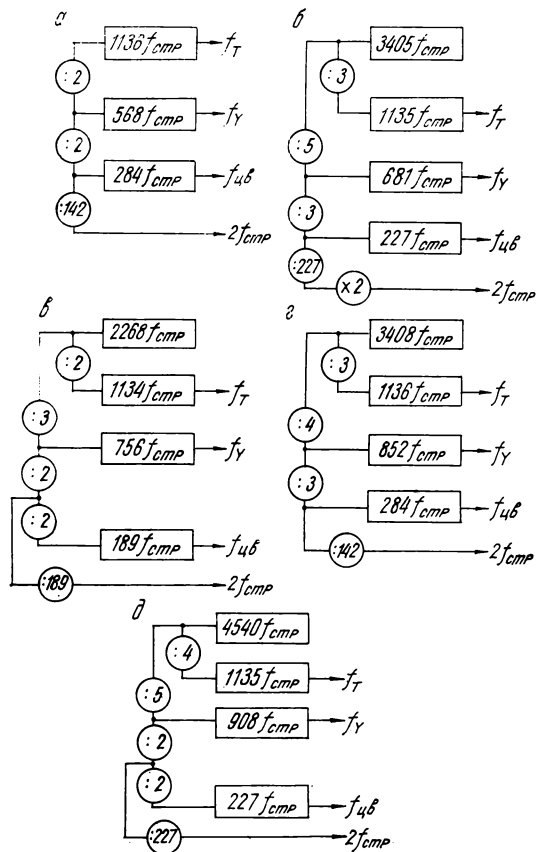


Рис. 1. Схемы формирования частот для цифровых кодов групп А:

а, б, в, г — схемы соответственно для вариантов 1—5 таблицы

к исходной f_T будет осуществляться одновременно с коррекцией временных искажений.

Код студии с пониженной тактовой частотой. Использование разных цифровых кодов для студийной обработки и для видеозаписи является вынужденной мерой, вызванной тем, что для цифровой магнитной записи считается необходимым сжатие потока информации до 33—50 Мбит/с, а сжатый сигнал не поддается (непосредственно) операциям микширования, введения ЭРП и спецэффектов. При этом на телецентре следует выполнить не менее двух ступеней транскодирования «код-студии — код программы» (для осуществления электронного монтажа видеозаписей в коде студии). Такое решение усложняет аппаратуру и приводит в принципе к некоторому ухудшению качества изображения за счет сжатия потока информации и наличия двух ступеней транскодирования.

Недавние сообщения о демонстрировании экспериментальных макетов видеоманитофонов, способных записывать потоки 70 и даже 140 Мбит/с [7], позволяют поставить вопрос о едином коде для студии и видеозаписи. Имея аппарат для цифровой записи 117 Мбит/с с таким же расходом ленты, как и современные аналоговые аппараты, можно было бы в качестве единого кода телецентра принять вариант 2, либо 4 или 5. Если же будет реализована цифровая видеозапись 70—80 Мбит/с, то можно попытаться сократить цифровой поток до этой величины непосредственно в коде студии. В обоих случаях технологи-

ческий процесс на цифровом телецентре не потребует транскодирования сигналов.

Как установлено субъективными экспертизами, снижение разрядности с 8 до 7 практически не ухудшает качества изображения. Восьмой разряд обеспечивает запас качества для многократного перекодирования, но при едином коде на телецентре число перекодирований резко уменьшается. Надо также учесть, что при восьмиразрядном аналого-цифровом преобразовании полного цветового сигнала для черно-белого перепада яркостного сигнала отводится лишь 160 уровней из 256 [3]; при семirazрядном преобразовании отдельных сигналов на этот перепад можно отвести 110—120 уровней, т. е. лишь на 25—30% меньше. В цветоразностных сигналах допустимо снижение до 6 разрядов, но при параллельной передаче разрядов реализовать выигрыш практически не удастся. Поэтому прием разрядность 7 для всех трех сигналов. Далее, прием поочередную через строку передачу сигналов D_R и D_B . Если код студии непосредственно транскодируется в код СЕКАМ, то никаких дополнительных искажений этот метод не вызовет, в том числе и при введении фигур спецэффектов с резкой границей. Более того, цифровая техника позволяет сравнительно просто осуществить в коде усреднение сигналов цветности соседних строк и тем самым уменьшить искажения горизонтальных и наклонных цветных переходов в изображениях на выходе последующего тракта СЕКАМ (кроме искажений на резких границах фигур спецэффектов, хотя в принципе можно скорректировать и этот вид искажений).

При транскодировании кода студии непосредственно в систему ПАЛ чересстрочная передача сигналов D_R и D_B может дать несколько худшие результаты, чем одновременная, но если использовать усреднение соседних строк, то это ухудшение будет едва заметным.

Таким образом, рассмотрим варианты кода типа «3+1/1» и «4+1/1» с пониженной тактовой частотой. На симпозиуме в Монтре Лукас (ИВА, Англия) предложил вариант кода, приемлемый, по его мнению, для всех трех систем — ПАЛ, СЕКАМ (раздельное кодирование) и НТСЦ [7]: для ПАЛ: $f_T=3,2 \times f_{ПАЛ}$, 908 выборки в строке; для Y, D_R, D_B : 681 выборка Y плюс 227 выборки D_R или D_B , т. е. 908 выборки в строке; для НТСЦ: $f_T=4f_{НТСЦ}$, 910 выборки в строке.

Как видим, в системе Y, D_R, D_B используется кодовое слово «3+1/1», и при разрядности 7 мы получаем вариант 6 таблицы (формирование частот по рис. 2, а). Но цифровой поток здесь еще велик — $V_{общ} \approx 99$ Мбит/с, $V_{инф. выр.} \approx 82$ Мбит/с. Кроме того, кратность $3,2f_{ПАЛ}$ неудобна, а кратность $4f_{НТСЦ}$ практически вряд ли может быть использована из-за различия стандартов разложения. Большой интерес, по моему мнению, представил бы код, со значением $f_T=3f_{ПАЛ}$.

При точном равенстве получаем

$$f_T = 3 \cdot \frac{1135}{4} f_{стр} = \frac{3 \cdot 5 \cdot 227}{4} f_{стр} = 851,25 f_{стр},$$

т. е. тактовая частота не кратна частотам строк и кадров. Коэффициент кратности здесь делится на 5, что позволяет построить код с пятью элементами в слове вида «4+1/1» (вариант 8 таблицы и рис. 2, б).

Чтобы вернуться к коду вида «3+1/1», надо изменить f_T до $852 f_{стр}$ — вариант 7 и рис. 2, в.

Наконец, рассмотрим код с низкой частотой f_Y , равной, как и в 1-м варианте, $f_Y=8,875$ МГц, но с соотношением $F_Y:F_{цв}=3:1$. Получаем тактовую частоту $f_T=11,8$ МГц (вариант 9 и частоту $f_{цв} \approx 2,95$ МГц, достаточную для передачи полосы $F_{цв} \leq 1,4$ МГц. Однако при этом полоса частот F_Y не превосходит 4,3 МГц, что по данным работы [8] приводит к снижению оценки качества изобра-

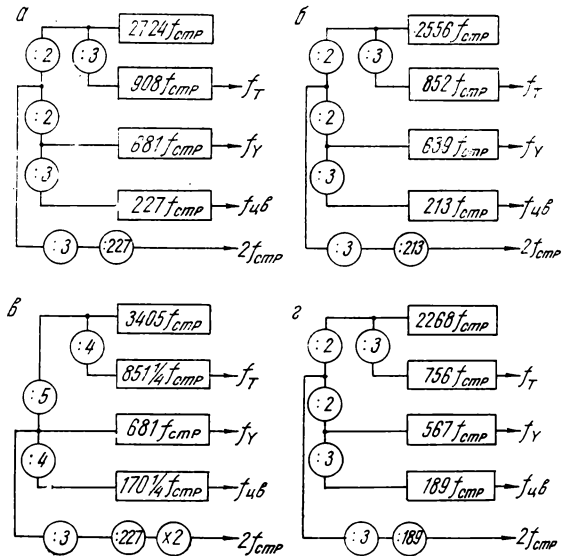


Рис. 2. Схемы формирования частот для цифровых кодов групп А: а, б, в, г — схемы соответственно для вариантов 6—9 таблицы

жения более чем на 0,5 балла¹ в сравнении с полосой $F_{\Sigma} = 5,8$ МГц (доступной, например, в варианте 3, в котором такая же, как здесь, полоса F_{Σ}).

Известно, что при низкой частоте переносчика (в аналоговой системе — это частота поднесущей, в цифровой — частота дискретизации) возможно некоторое повышение четкости за счет использования шахматной структуры отсчетов в поле, т. е. выбора частоты переносчика — в данном случае f_{Σ} — нечетной кратной $f_{стр}/2$ и принятия величины f_{Σ} большей, чем $f_{\Sigma}/2$. Однако этот метод требует выделения полезного сигнала с помощью гребенчатого фильтра, что снижает четкость по вертикали; в противном случае возникают мешающие муары на мелких деталях. Поэтому для кода студии мы не рекомендуем столь низкое значение f_{Σ} . Из вариантов 6—9 таблицы лучшими являются два средних, причем в 7-м еще низка полоса F_{Σ} , а недостаток 8-го состоит в том, что требуется искусственная установка начальной фазы частот f_T и f_{CB} в каждой строке; выбор между ними может быть сделан лишь в результате экспериментального сопоставления.

¹ По тем же данным оценка изображения, закодированного по системе ПАЛ, получается еще на 0,2 балла ниже, т. е. даже самый узкополосный из рассмотренных цифровой код может дать более высокое качество изображения, чем аналоговый код ПАЛ.

Как видим, запись цифрового потока 77 Мбит/с позволила бы иметь достаточно простую систему кодирования, единую для цифрового телецентра. Код программы со сжатием цифрового потока до 34 Мбит/с при этом потребовался бы лишь для передачи цифровых ТВ сигналов по линиям дальней связи.

Заключение

Параметры цифрового кода студии в значительной степени зависят от возможностей цифровой видеозаписи. В случае, если удастся осуществить запись потока 77 Мбит/с, целесообразно принять код с тактовой частотой, весьма близкой к 3 фпал и с кодовым словом «4+1/1» или «3+1/1» (варианты 8 или 7) с чересстрочным чередованием D_R/D_B . Если удастся создать практический аппарат для записи цифрового потока 117 Мбит/с, то оптимальным будет код студии с тактовой частотой, весьма близкой к 4 фпал, и с кодовым словом «4+1+1» (вариант 3). Представляют интерес также коды с чересстрочной передачей сигналов D_R и D_B (варианты 4 и 5), дающие обмен вертикальной цветовой четкости на горизонтальную.

Если видеозапись будет ограничена цифровым потоком существенно менее 77 Мбит/с, то ситуация с выбором кода студии будет такой же, как и при записи 117 Мбит/с, однако на телецентре придется иметь два разных кода — для студии и для записи.

В любом случае стандартизация кода должна быть сделана на основе всесторонней экспериментальной проверки с оценкой качества изображения на выходе трактов «код студии — СЕКАМ» и «код студии — ПАЛ» при использовании спецэффектов, ЭРП и видеозаписи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Певзнер Б. М., Цуккерман И. И. О нормах на цифровое кодирование сигналов для ТВ центров четвертого поколения. — «Техника кино и телевидения», 1977, № 9, с. 49—51.
2. Овчинников Е. К., Певзнер Б. М. и др. Цифровое кодирование телевизионных изображений и перспективы его использования на телецентрах. — «Техника средств связи», сер. «Техника телевидения», 1976, вып. 4, с. 20—31.
3. Hopkins R. S. Progress Report no Digital Video Standards. — JSMPTE, 1978, 87, N 6, p. 391—392.
4. Heitmann J. Digitalisierung von Fernsehsignalen — Notwendige und mögliche Standarts für digitale Fernseh-Studiosignale. — «Fernseh-und Kinotechnik», 1979, 33, N 5, S. 150—154.
5. Brown A. Activities of the European Broadcasting Union in the Technical Field. — «Radio and Electronic Engineer», 1978, 48, N 10, p. 518—520.
6. Сабатье. Дифференциальное кодирование составляющих цветного ТВ сигнала. — «Acta Electronica», 1976, 19, № 3, p. 245—253.
7. Digital video dominates Montreux. — «BM/E'S World Broadcast News», 1979, July/August, 1, N 6, p. 10—21.
8. Degradation des images en fonction de la largeur de bande du signal de luminance. UER, Com. T(C), 1152, 1977, p. 1—4.

Потенциальные возможности адаптивного предсказания видеосигнала

В. К. Маригодов

Эффективность способа адаптивного построчного предсказания и корректирования видеосигнала [1] по сравнению с обычным (неадаптивным) предсказанием огибающей спектральной плотности мощности, несущей информацию о сравнительно грубой структуре спектра ТВ сигнала, исследована в [2].

При оценке потенциальных возможностей адаптивного предсказания и корректирования желательно учесть тонкую структуру спектра видеосигнала. В соответствии с [3] последняя характеризуется изменяющимися во времени коэффициентами $\alpha_1(t)$, $\alpha_2(t)$ и $\alpha_3(t)$, учитывающими соответственно межкадровую, междустрочную и внутривидеострочную корреляции. Функциональная схема ТВ системы с адаптивным предсказанием и корректированием видеосигнала представлена на рисунке.

Если воспользоваться энергетическим критерием оценки эффективности обычного (неадаптивного) предсказания, то по сравнению с ТВ системой, где предсказывающие и корректирующие фильтры отсутствуют, при наличии в канале аддитивного белого шума получаем [4]

$$S_{\max}(\alpha_i)_{\Sigma} = \prod_{i=1}^3 S_{\max}(\alpha_i), \quad (1)$$

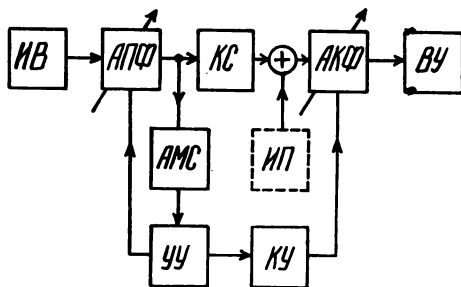
$$S_{\max}(\alpha_i) \approx \frac{\pi^2 \alpha_i}{4\tau_i \left\{ K \left[\sqrt{1 - \left(\frac{\tau_i}{\alpha_i} \right)^2} \right] \right\}^2}, \quad (2)$$

где α_i — определенные выше параметры корреляционных связей в ТВ сигнале; τ_i — постоянные времени, характеризующие степень усреднения помех глазом наблюдателя (τ_1 — межкадровую; τ_2 — междустрочную; τ_3 — внутривидеострочную) $K(x)$ — полный эллиптический интеграл первого рода [5].

В (1), (2) учтено условие фиксации средней мощности сигнала на входе канала, АЧХ предсказывающего и корректирующего фильтров взаимнообратным, ТВ канал рассматривается как идеальный фильтр нижних частот.

Поскольку для всех учитываемых типов корреляционных связей обычно отношение $(\tau_i/\alpha_i)^2 \ll 1$, можно условно считать, что функция K сравнительно медленно изменяется при изменении α_i . Поэтому (1) можно изменить следующим образом:

$$S_{\max}(\alpha_i)_{\Sigma} = \prod_{i=1}^3 \beta_i \alpha_i, \quad (3)$$



ИВ — источник видеосигнала; АПФ — адаптивный предсказывающий фильтр; КС — канал связи; АМС — анализатор мгновенного спектра; УУ — управляющее устройство; ИП — источник аддитивной помехи; КУ — канал управления; АКФ — адаптивный корректирующий фильтр; ВУ — воспроизводящее устройство

где

$$\beta_i = \frac{\pi^2}{4\tau_i \left\{ K \left[\sqrt{1 - \left(\frac{\tau_i}{\alpha_i} \right)^2} \right] \right\}^2} = \psi(\alpha_i).$$

Эффективность ТВ системы с адаптивным предсказанием и корректированием по сравнению с системой с обычными предсказывающим и корректирующим фильтрами (с нерегулируемыми АЧХ) можно оценить отношением [2]

$$\kappa = \frac{S'_{\max}(\alpha_i)_{\Sigma}}{S_{\max}(\alpha_i)_{\Sigma}}, \quad (4)$$

$$S'_{\max}(\alpha_i)_{\Sigma} \approx \prod_{i=1}^3 \beta_i \int_0^{\infty} \alpha_i p(\alpha_i) d\alpha_i,$$

где $S'_{\max}(\alpha_i)_{\Sigma}$ — энергетический выигрыш в ТВ системе с адаптивным предсказанием и корректированием видеосигнала; $p(\alpha_i)$ — плотность распределения вероятностей α_i .

Для определения потенциальных возможностей метода адаптивного предсказания и корректирования видеосигнала представляет интерес отыскать распределение вероятностей $p(\alpha_i)_{\text{экстр}}$, минимизирующее функционал (4). В качестве естественного дополнительного условия можно принять условие нормировки распределения вероятностей

$$\int_0^{\infty} p(\alpha_i) d\alpha_i = 1, \quad p(\alpha_i) > 0. \quad (5)$$

Найти экстремум $p(\alpha_i)$, можно, воспользовавшись информационным ограничением, например таким, чтобы закон распределения $p(\alpha_i)$ обладал заданной (фиксированной) энтропией [6]

$$H(\alpha_i) = - \int_0^{\infty} p(\alpha_i) \ln p(\alpha_i) d\alpha_i. \quad (6)$$

Уравнение Эйлера — Лагранжа с учетом выражений (4) — (6) имеет вид:

$$\ln p(\alpha_i)_{\text{экстр}} = - \left(\frac{\alpha_i}{\lambda_2} + \frac{\lambda_1}{\lambda_2} + 1 \right), \quad (7)$$

где λ_1, λ_2 — неопределенные множители Лагранжа, находящиеся из дополнительных условий (5) и (6).

Решая уравнение (7) и учитывая дополнительные условия (5), (6) получим

$$p(\alpha_i)_{\text{экстр}} = \frac{1}{\exp [H(\alpha_i) - 1]} \times \exp \left\{ - \frac{\alpha_i}{\exp [H(\alpha_i) - 1]} \right\}. \quad (8)$$

Таким образом, наилучшим распределением, минимизирующим функционал (4), является экспоненциальное. После некоторых выкладок для оценки эффективности адаптивного предсказания и корректирования получим выражение

$$\kappa = \prod_{i=1}^3 \frac{1}{\alpha_i} \exp [H(\alpha_i) - 1], \quad (9)$$

из которого следует, что выигрыш зависит от энтропий распределения параметров α_i и от величин самих параметров α_i .

Практический интерес представляет случай, когда [7]

$$p(\alpha_i)_{\text{экстр}} = \begin{cases} \mu_i e^{-\mu_i \alpha_i} & \text{при } \alpha_i \geq 0 \\ 0 & \text{при } \alpha_i < 0, \end{cases} \quad (10)$$

где μ_i — параметр распределения.

Используя распределение (10) и (6) можно показать, что $H(\alpha_i) = 1 - \mu_i$. Математическое ожидание случайной величины α_i в данном случае

$$M(\alpha_i) = \gamma / \mu_i,$$

где γ — постоянный коэффициент. Поэтому эффективность адаптивного предсказания в рассматриваемом случае

$$\kappa = \prod_{i=1}^3 \frac{1}{\alpha_i \mu_i}.$$

В соответствии с вещательным ТВ стандартом $\alpha_1 = 0,5$ с; $\alpha_2 = 1,3 \cdot 10^{-3}$; $\alpha_3 = 4 \cdot 10^{-6}$ с. [3]. Если принять $\gamma = 0,5$, где $\gamma = \alpha_i \mu_i = \text{const}$, то $\kappa = 8$. Таким образом, даже в худшем случае (при наиболее неблагоприятном распределении вероятностей) адаптивное предсказание и корректирование видеосигнала в восемь раз эффективнее обычного неадаптивного (с учетом особенностей визуального восприятия помех).

В настоящее время самым распространенным методом оптимального линейного амплитудного предсказания и корректирования видеосигналов является неадаптивное предсказание и корректирование с учетом грубой структуры спектра (учитывается только α_3). Поэтому представляет интерес найти потенциальный выигрыш адаптивного предсказания и корректирования с учетом тонкой структуры спектра сигнала изображения (всех α_i) по сравнению с предсказанием и корректированием грубой структуры спектра. Этот выигрыш определяется выражением

$$\kappa_0 = \frac{\exp[H(\alpha_3) - 1]}{\alpha_3} \beta_1 \exp[H(\alpha_1) - 1] \times \\ \times \beta_2 \exp[H(\alpha_2) - 1].$$

Для оценки постоянных времени взвешивающих фильтров можно воспользоваться соотношением [8]:

$$2f_{\text{макс}}\tau_1 = f_{\text{стр}}\tau_2 = 3,5 - 5,$$

где $f_{\text{макс}}$ — верхняя граничная частота видеоспектра; $f_{\text{стр}}$ — частота строчной развертки. Считая, что $f_{\text{стр}}\tau_2 = 4,25$, найдем $\tau_1 = 0,33 \cdot 10^{-6}$ с; $\tau_2 = 2,7 \cdot 10^{-4}$ с; $\beta_1 \approx 7,4$; $\beta_2 = 9,8 \cdot 10^2$. По этим данным находим, что $\kappa_0 = 7,6$. Таким образом, выигрыш по сравнению с обычным неадаптивным предсказанием и корректированием весьма существен.

При оценке эффективности ТВ системы с адаптивным построчным предсказанием и корректированием видеосигнала было показано, что выигрыш по сравнению с тем случаем, когда применяется обычное (неадаптивное) предсказание и корректирование грубой структуры спектра, составляет 10—100 [2]. Рассчитаем этот выигрыш для наиболее неблагоприятных условий (учет экстремального распределения $p(\alpha_i)_{\text{экстр}}$. Используя (9), при $\mu_1 = \mu_3 = \gamma \alpha_3$ и $\gamma = 0,5$ получим $\kappa_{\text{п}} = 1/\alpha_3 = 2$.

При построчном адаптивном предсказании и корректировании учитывается адаптация только к огибающей мгновенного спектра каждой сканируемой строки, т. е. используется только грубая структура спектра (учет α_3). В этом случае выигрыш $\kappa'_0 = \kappa_0 \kappa_{\text{п}} = 3,8$.

Реализацию адаптивных предсказывающих и корректирующих фильтров для возможности регулировки их

АЧХ в соответствии с изменением тонкой структуры видеоспектра вследствие нестационарности передаваемого сигнала можно выполнить на основе трехкратного предсказания: по огибающей спектра, по «лепесткам» спектра между гармониками строчной частоты и по «лепесткам» спектра, учитывающим межкадровую корреляцию. Наиболее реальным представляется применение регулируемых гребенчатых фильтров. Вследствие чрезвычайно малых интервалов между «гребнями» кадровой структуры спектра (25 Гц) адаптацию фильтров к последней практически сложно осуществить.

Оценка выигрыша для наиболее реального случая, когда не осуществляется адаптация предсказывающего и корректирующего фильтров к кадровой структуре спектра, приводит к выражению $\kappa'_0 = \beta_2 / L_3 \mu_2 \mu_3$. При $\mu_2 = \gamma \alpha_2 / \alpha_3$; $\mu_3 = \gamma \alpha_3$ и $\gamma = 0,5$ получаем $\kappa'_0 = \alpha_2 \beta_2 / 0,025 = 5,1$.

Выводы

1. Определены потенциальные возможности адаптивного предсказания и корректирования видеосигнала с учетом оптических характеристик тонкой структуры его спектра.

2. Показано, что при заданной энтропии распределения коэффициентов α_i , характеризующих быстроту экспоненциального спада автокорреляционных функций сигнала с учетом внутрисканной, междустрочной и межкадровой корреляции, наилучшее распределение вероятностей является экспоненциальным.

3. Приведены выражения, позволяющие производить расчет выигрыша в помехоустойчивости ТВ систем с адаптивным предсказанием и корректированием видеосигнала по сравнению с другими системами.

4. Показано, что выигрыш зависит от энтропии распределения и от значений параметров α_i . Для вещательных ТВ систем даже в наиболее неблагоприятных условиях выигрыш в отношении сигнал/помеха составляет 2—8 с учетом особенностей визуального восприятия помехи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабуров Э. Ф., Зиборов С. Р., Краснов Л. М., Маригодов В. К. Способ повышения помехоустойчивости телевизионного сигнала. Авт. свид. № 510006.— Бюл. «Изобретения...», 1976, № 3.
2. Бабуров Э. Ф., Варфоломеев А. М., Маригодов В. К. Адаптивное построчное предсказание и корректирование сигнала.— «Техника кино и телевидения», 1978, № 4, с. 51—53.
3. Дерюгин Н. Г. Спектр мощности и функция корреляции телевизионного сигнала.— «Электросвязь», 1975, № 7, с. 3—14.
4. Штейн В. М. О расчете линейных предсказывающих и корректирующих устройств.— «Радиотехника», 1956, 11, № 2, с. 60—63.
5. Янке Е., Эмде Ф., Леш Ф. Специальные функции. М., «Наука», 1968, с. 109—119.
6. Маригодов В. К. Влияние статистических свойств сигнала на эффективность предсказания и корректирования.— «Известия вузов — Радиоэлектроника», 1978, 21, № 11, с. 29—34.
7. Прохоров Ю. В., Розанов Ю. А. Теория вероятностей. М., «Наука», 1973, с. 53.
8. Миленин Н. К. Об эффективности применения линейных предсказывающих устройств в телевизионных системах.— В кн.: «Вопросы помехоустойчивости оценки искажений сигнала в радиотехнических системах. Вып. 17. Рязань, Изд-во Рязанского радиотехнического института, 1969, с. 59—66.

Применение муаровых комбинационных полос для настройки ТВ растров на оптимальную фокусировку

С. И. Гринберг, М. И. Резник, Ю. В. Романюк

При настройке на оптимальную фокусировку электронного раstra и определении качества фокусировки на экране ЭЛТ применяют объективные и визуальные методы. Первые достаточно громоздки и требуют преобразования «свет — электрический сигнал». Обычно при объективном способе применяют ФЭУ, микрошел, осциллограф. Более простым и наиболее часто применяемым в производственной практике является способ визуальной оценки. Настройка на оптимальную фокусировку производится по строчной структуре или тест-сигналу. Индикация осуществляется невооруженным глазом либо с помощью микроскопа или лупы [1].

Визуальная настройка обладает целым рядом недостатков, которые сводятся к следующему. Отсутствует возможность количественной оценки качества фокусировки (например, по удельной плотности линий, различаемых при оптимальной фокусировке в пределах различных участков экрана). Настройка на оптимальную фокусировку в условиях, когда экран ЭЛТ удален от глаза по конструктивным соображениям (например, в фоторегистрирующих устройствах), достаточно сложна. Визуальная настройка фокусирующей системы затруднена при предъявлении однократных растров. Устранить перечисленные недостатки удается, если использовать для настройки и оценки качества фокусировки метода муаровых комбинационных полос [2].

Известно, что при сопряжении растровых структур создаются комбинационные полосы, период которых может во много раз превышать периоды сопрягаемых структур.

Контраст или коэффициент глубины модуляции возникающих комбинационных полос определяется известными законами пропускания лучистого потока при сопряжении крупных растровых структур [3]. Согласно функциям пропускания (пропускание раstra определяется как отношение ширины светлой полосы к темной), коэффициент глубины модуляции муаровых полос возрастает с уменьшением пропускания одного из растров, т. е. в нашем случае при улучшении фокусировки электронного раstra. Кроме того, возникающие при муаровом сопряжении комбинационные полосы позволяют определить равенство структур, а тем самым удельную плотность линий (количество линий на миллиметр) измеряемого раstra по известным признакам муарового сопряжения (критерий Рэлея).

Эффект муарового сопряжения заключается в том, что при наложении под небольшим углом φ двух растровых структур с одинаковыми периодами образуются комбинационные полосы, перпендикулярные биссектрисе угла (при малых φ полосы практически перпендикулярны направлению штрихов). Шаг образующихся муаровых полос $W = \omega / 2 \sin \varphi$. Таким образом, если при совмещении линий электронного раstra с линиями эталонного раstra (линии обоих растров должны быть расположены под небольшим углом друг к другу) образуются комбинационные полосы, практически перпендикулярные направлению линий совмещенных растров, то периоды структур равны, между собой.

На практике мы всегда имеем дело с нелинейными электронными растрами, следовательно, условие равенства при хорошо подобранном эталоне может быть выполнено лишь на небольшом участке раstra. На этом участке муаровые полосы практически перпендикулярны линиям раstra. Однако подбор эталона, имеющего структуру полностью совпадающую с исследуемой, является довольно трудоемкой операцией в условиях, когда расстояние между линиями электронного раstra оказывается различным (из-за нелинейности раstra и разной величины

экранов, на которых приходится производить измерение). В этих условиях наиболее удобным является применение так называемых муармикрометров — линейчатых растров с переменным шагом (рис. 1, а) [4]. Применяемая нами растровая структура записана на фотопленке. Оптическое совмещение ее в муаровом сопряжении с растром ЭЛТ дает картину, представленную на рис. 1, б. Сечение 1—1 (рис. 1, б) соответствует равенству совмещенных структур (на этом участке комбинационные полосы перпендикулярны направлению совмещенных структур). Цифровые обозначения рядом с вертикальной шкалой муармикрометра указывают на число оптических линий на сантиметр.

В результате совмещения эталона (муармикрометра) с электронным растром в муаровом сопряжении мы должны в том или ином месте экрана наблюдать комбинационные узоры. Если их нет, то это указывает на отсутствие фокусировки электронного (ТВ) раstra. Изменяя напряжение на фокусирующем электроде (или ток через фокусирующую катушку), мы добиваемся получения комбинационных полос с наибольшим контрастом, а следовательно, отвечающих оптимальной фокусировке.

Линия, проходящая через точки перегиба комбинационных полос, указывает на количество оптических или ТВ лин/см, которым соответствует такое совмещение.

Операцию определения качества фокусировки по комбинационным полосам, полученным при совмещении муармикрометра с электронным растром, можно провести и несколько иначе. В этом случае электронный растр сжимают до тех пор, пока комбинационные полосы не пропадут, и по шкале муармикрометра фиксируют число лин/мм, при котором достигается предельно различимый контраст комбинационных полос.

Описанная методика упрощает процесс оценки степени дефокусировки, позволяет проводить сравнительные измерения (по количеству лин/мм в центре и на краю экрана ЭЛТ). Возможность определения количества лин/мм на

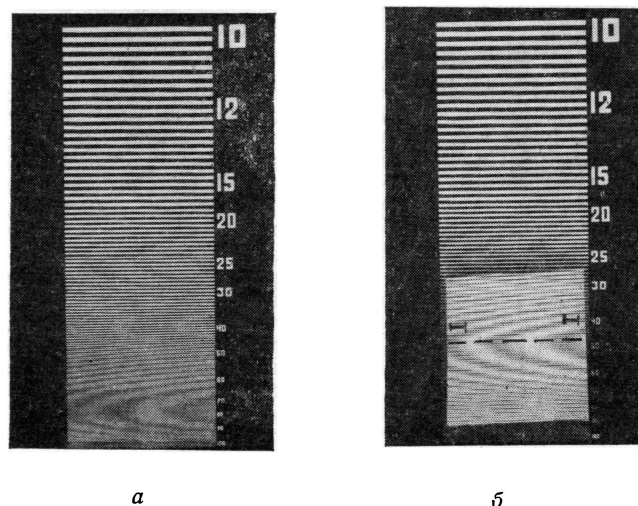


Рис. 1. Оптическое совмещение эталонной муармикрометра — (а) и измеряемой структур в муаровом сопряжении (б)

разных участках экрана также позволяет оценить коэффициент нелинейности развертывающих устройств.

К структурам, которые могут быть использованы при настройке электронных растров, можно отнести эталоны, представленные семейством радиальных линий (клинья). Семейство горизонтальных параллельных прямых с периодом ω описывается уравнением: $y = n\omega$, где $n = 0, \pm 1, \pm 2$. Семейство радиальных линий с углом раскрытия соседних линий α определяется уравнением $y = x \operatorname{tg}(k\alpha)$, где $k = 0, \pm 1, \pm 2$. Согласно [6], наиболее заметная муаровая полоса определяется условием $n - k = p$, где $p = 0, \pm 1, \pm 2$, поэтому $p = (y\omega) - [\operatorname{arctg}(yx) \alpha]$. Так как при измерениях обычно используются радиальные структуры с небольшим углом α , то после простых преобразований для оценки y можно получить следующее выражение:

$$y = \frac{p}{\frac{1}{b} - \frac{1}{a}},$$

где a — шаг радиальных линий клина; b — электронного раstra.

При равенстве структуры клина и параллельных прямых $y \rightarrow \infty$, т. е. комбинационная кривая становится перпендикулярной оси x . Комбинационные полосы в данном случае представлены семейством гипербол.

Случай взаимодействия клина и параллельных прямых часто встречается в ТВ измерениях. Например, в таблице 0249 включены горизонтальные и вертикальные клинья для измерения разрешающей способности в поперечном и продольном направлениях. Известно, что воспроизведение горизонтальных клиньев на экранах ВКУ сопровождается комбинационными полосами. Эти полосы возникают в результате взаимодействия строчной структуры развертки передающей камеры, считывающей горизонтальные клинья. Заметим, что наличие комбинационных полос в данном случае не является критерием настройки приемного устройства на оптимальную фокусировку.

Примером использования муаровых методов для оценки качества фокусировки и настройки на оптимальную фокусировку может быть случай взаимодействия вертикального клина (в сигнале) с вертикальными полосами экранно-масочного узла цветных кинескопов, таких, как 25ЛК2Ц (рис. 2).

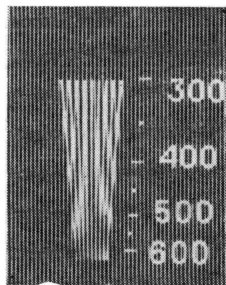


Рис. 2. Оптическое совмещение структуры клина и параллельной структуры

Разрешающая способность их определяется параметрами маски, так, в кинескопе 25ЛК2Ц разрешающая способность ограничивается величиной $R \leq 230$ ТВ линий (при шаге маски 0,6 мм). Однако в данном случае разрешающая способность не является параметром, в какой-либо степени характеризующим качество фокусировки

прибора, так как электронно-оптическая система (ЭОС) обеспечивает значительно большую разрешающую способность. При этом совершенно различные по качеству фокусировки приборы имеют одну и ту же величину R . Как показали измерения экспериментальных образцов кинескопов с ЭОС и оболочкой 25ЛК2Ц, но без маски, их разрешающая способность находится в пределах $R_0 = 450 - 550$ ТВ линий.

Специфика воспроизведения мелких деталей и образования комбинационных муаровых полос на экране цветных кинескопов со штриховой структурой ЭМУ состоит в том, что количество разрешаемых кинескопом ТВ линий вдоль строки ограничивается и не может быть выше R , однако периодичность пространственной яркостной волны в целом сохраняет периодичность модулирующего сигнала (не воспроизводятся, например, две линии из девяти вертикального клина таблицы 0249). Следовательно, если ЭОС кинескопа обеспечивает разрешение $R_0 > R$, на экране при воспроизведении высокочастотного сигнала образуются муаровые комбинационные полосы, которые позволяют оценить качество фокусировки. В данном случае сам кинескоп, вернее штриховая структура ЭМУ, играет роль измерительного шаблона. Форма комбинационных полос, образующихся при воспроизведении вертикального клина таблицы 0249, представлена на рис. 2. Интерференционная полоса нулевого порядка для кинескопа 25ЛК2Ц, рассчитанная исходя из шага маски $\omega = 0,6$ мм, находится на уровне, соответствующем отметке клина 470 ТВЛ. На вертикальном клине в пределах отметок 400—500 ТВЛ структура муара пропадает из-за резкого увеличения периода комбинационных полос. Поэтому интервал значений разрешающей способности от 400 до 500 ТВЛ этим методом не контролируется.

Выводы

1. Предлагается проводить настройку ВКУ и телевизоров на оптимальную фокусировку и определение качества фокусировки приемных ЭЛТ по комбинационным муаровым узорам.
2. Для получения комбинационных полос на экранах чернобелых ЭЛТ предлагается применять эталоны типа муармикрометров (растров из параллельных линий с переменным количеством линий на миллиметр).
3. Настройку на оптимальную фокусировку цветных кинескопов со штриховой структурой ЭМУ вести по вертикальному клину таблицы 0249 по комбинационным муаровым узорам.

В качестве штрихового эталона для цветных кинескопов используется внутренняя штриховая структура ЭМУ.

ЛИТЕРАТУРА

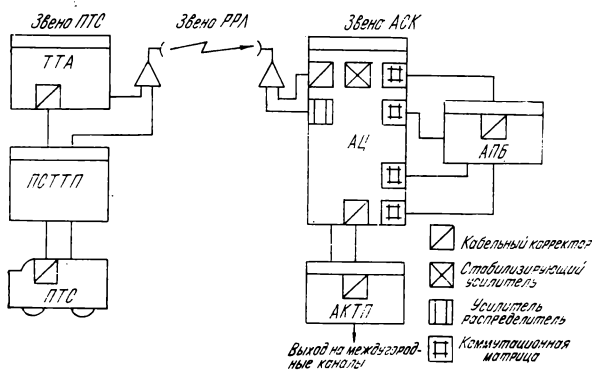
1. Миллер В. А., Куракин Л. А. Приемные электроннолучевые трубки. М., «Энергия», 1964.
2. Резник М. И. Способ визуальной настройки на оптимальную фокусировку электронного раstra на экране ЭЛТ. Авт. свид. № 678716.— Бюл. «Изобретения...», 1979, № 29.
3. Фотоэлектрические преобразователи информации. Под ред. Л. Н. Преснухина. М., «Машиностроение», 1974.
4. Валуc Н. А. Растровые оптические приборы. М., «Машиностроение», 1966.
5. Измерение электрических параметров электровакуумных приборов. Рекомендации МЭК, публикация 151-14, издание I, ч. 14, с. 15.
6. Соболевский В. С. Определение искажений в графических индикаторах.— ТИИЭР, 1970, 58, № 4, с. 567.

Сеть ТВ каналов ОТРК

В. М. Палицкий

Для передачи сигналов изображения от ПТС, находящихся на спортивных сооружениях, в Олимпийский корпус создана сеть из 71 радиорелейного широкополосного канала связи. Упрощенная блок-схема одного из таких каналов изображена на рисунке.

ТВ сигнал, создаваемый ПТС, по соединительному кабелю поступает на щит подключения полустационарного ТВ пункта (ПСТП), далее по постоянно проложенному коаксиальному кабелю подается в ТВ техническую аппаратуру (ТТА) спортсооружения и оттуда на передатчик радиорелейной линии (РРЛ). На выходах ПТС, входе ТТА



и входе РРЛ имеются кабельные корректоры. Трассы радиорелейных линий имеют протяженность от 2,4 км (спорткомплекс ЦСКА) до 23 км (трасса велогонки на Минском шоссе). Приемные антенны РРЛ установлены на крыше 14-этажного здания Олимпийского коммутационного центра (ОКЦ), расположенного в Останкине рядом с Олимпийским телерадиоцентром.

ТВ сигналы с приемников РРЛ ОКЦ поступают в центральную аппаратуру телецентра на входные стабилизирующие усилители. Эти усилители автоматически поддерживают уровни сигналов, амплитудно-частотную характеристику и отношение сигнал/фон в пределах заданных допусков. В АЦ происходит распределение сигналов изображения, поступивших от ПТС со спортивных сооружений, по аппаратно-программным блокам и комплексам для формирования программ, по аппаратным магнитной видеозаписи для фиксации, отбора и последующего монтажа нужных сюжетов. В случае прямой трансляции сигналы поступают из АЦ в аппаратную коммутации и контроля ТВ программ (АКТП) ОКЦ для передачи по международным и международным магистральным каналам на страны — потребители программ. Как показано на блок-схеме, на входах АПБ и АКТП также имеются корректоры кабельных участков линий.

Необходимость настройки реальных линий от ПТС на спортсооружениях до выхода ОКЦ ставит задачу нормирования параметров такого тракта. Для решения этой задачи было предложено условно разделить тракт на звенья, параметры которых регламентированы соответствующи-

ТАБЛИЦА 1

Параметр	Ед. измерения	Значение P	Допуск на звено			Суммарное значение допуска
			ПТС	РРЛ	АСК	
Размах импульса белого	%	2	1,4	6,0	1,4	±6,3
Размах синхросигнала	%	3/2	3,3	20,0	3,3	±22,1
Искажение малого времени	%	3/2	8,0	3,0	6,0	±12,3
Различие усиления ярк/цвет	%	3/2	6,0	10,0	6,0	±15,7
Различие времени ярк/цвет	нс	3/2	80,0	30,0	50,0	117,7
Нелинейные искажения яркости	%	3/2	8,0	7,2	8,0	16,3
Отношение сигнал/шум	дБ	2	40	48	40	35,3
Перекас импульса полей	%	1	2,0	2,5	2,0	6,5
Перекас импульса строк	%	2	1,0	2,5	1,0	2,9
Искажения 2Т-импульса	%	3/2	8,0	5,0	6,0	13,5
Дифференциальное усиление	%	3/2	8,0	4,0	8,0	14,3
Дифференциальная фаза	град	3/2	5,0	2,0	5,0	13,4
АЧХ:						
размах 1 пакета	%	3/2	10,0	6,0	10,0	±18,5
размах 2 пакета	%	3/2	10,0	6,0	10,0	±18,5
размах 3 пакета	%	3/2	10,0	12,0	10,0	±22,6
размах 4 пакета	%	3/2	10,0	12,0	10,0	±22,6
размах 5 пакета	%	3/2	10,0	12,0	10,0	±22,6
размах 6 пакета	%	3/2	10,0	+12,0 -18,0	10,0	±22,6 -27,4

ТАБЛИЦА 2

Параметр	Ед. измерения	Результаты измерений параметров										Предельные отклонения		Суммарное значение допуска
		БСА	Дворец спорта	плавательный бассейн	крытый зал	ФЛК	гребной канал	велотрасса	поле для лука	велотрек	мин	макс		
											мин	макс		
Размах импульса белого	%	98,0	103,6	99,5	99,3	102,1	97,8	99,7	99,3	98,6	-2,2	+3,6	±6,3	
Размах синхросигнала	%	92,3	92,4	95,6	92,0	92,5	95,2	97,1	93,3	94,0	-8,0	—	±22,1	
Искажения малого времени	%	97,7	95,9	98,5	98,2	92,3	101,8	99,3	95,1	94,7	-6,7	+1,8	±12,3	
Различие усиления ярк/цвет	%	107,5	108,5	99,8	104,9	91,6	101,2	94,5	92,8	89,8	-8,4	+7,5	±15,7	
Различие времени ярк/цвет	нс	46,4	55,4	38,5	45,0	32,1	52,6	40,1	22,4	35,8	—	55,4	117,7	
Нелинейные искажения яркости	%	3,0	4,0	3,0	2,9	4,6	2,6	3,3	3,8	3,4	—	4,6	16,3	
Отношение сигнал/шум	дБ	45,6	46,3	46,0	44,0	45,1	51,1	48,6	52,1	46,3	44,0	—	35,3	
Перекас импульса полей	%	1,2	1,1	0,5	0,6	3,2	3,8	1,5	1,3	0,7	—	3,8	6,5	
Перекас импульса строк	%	1,3	2,5	1,1	1,4	2,5	1,4	0,4	1,5	2,0	—	2,5	2,9	
Искажения 2Т-импульса	%	1,6	2,4	1,2	1,4	1,7	1,9	1,5	1,5	1,3	—	2,4	13,5	
Дифференциальное усиление	%	2,3	3,0	3,9	2,7	2,6	1,5	2,7	1,6	2,1	—	3,9	14,3	
Дифференциальная фаза	град	6,5	9,1	8,6	5,7	9,8	3,4	8,3	5,3	6,2	—	9,8	13,4	
АЧХ:														
размах 1 пакета	%	105,5	106,1	102,1	103,2	96,1	103,0	103,8	99,5	99,1	-3,9	+6,1	±18,5	
размах 2 пакета	%	95,3	105,2	100,9	100,4	94,0	105,9	103,6	96,6	96,9	-4,7	+5,9	±18,5	
размах 3 пакета	%	97,3	95,7	100,5	94,7	91,7	102,1	100,1	92,6	93,8	-7,3	+2,1	±22,6	
размах 4 пакета	%	104,2	92,2	97,1	102,1	90,6	100,0	97,5	91,6	90,6	-9,4	+4,2	±22,6	
размах 5 пакета	%	108,6	108,0	100,9	111,1	94,3	104,3	100,3	94,2	92,4	-7,6	+11,1	±22,6	
размах 6 пакета	%	109,0	90,1	95,4	117,9	87,6	97,3	95,8	88,8	83,0	-17	+17,9	±22,6 -27,4	

ми документами. Все участки показанного на блок-схеме тракта могут быть разбиты на три звена: звено ПТС, параметры которого определены ГОСТом 19871—74; звено РРЛ, параметры взяты из технического паспорта линии и звено АСК, параметры которого также регламентированы ГОСТом 19871—74. Допустимые суммарные значения искажений, параметров сквозного тракта могут быть определены по формуле $A_n = \left(\sum_{i=1}^n a_i^p \right)^{1/p}$ отчет 486 МККР,

Женева, 1972), где A_n —суммарное значение искажений, вносимое трактом, состоящим из n звеньев; a_i — искажение, вносимое i -м звеном тракта; p — показатель степени, значения которого для каждого параметра ТВ тракта определено ГОСТом 19463—74.

Перечень параметров, значения показателя степени p , нормы на отдельные звенья тракта и суммарные расчетные значения допусков приведены в табл. 1.

Результаты измерений реальных трактов от четырех

спортсооружений Лужников (Большая спортивная арена, Дворец спорта, плавательный бассейн и крытый зал), футбольно-легкоатлетического комплекса ЦСКА и четырех спортсооружений комплекса Крылатское (гребной канал, велотрасса, поле стрельбы из лука и велотрек) до выхода ОКЦ приведены в табл. 2.

Анализ полученных данных показывает, что реальные значения всех измеренных параметров трактов укладываются в поле расчетных суммарных допусков и по большинству параметров значительно лучше допустимых предельных значений.

Вывод

Сеть ТВ каналов ОТРК, предназначенная для организации трансляций спортивных состязаний XXII летних Олимпийских игр, удовлетворяет всем требованиям МККР на такие каналы.

Оптимизация плана печати фильмокопий

Т. В. Шустрова

Печать фильмокопий для киносети Советского Союза осуществляется в основном шестью кинокопировальными фабриками производственного объединения «Копирфильм».

Киносеть страны насчитывает свыше 150 тыс. киноустановок различного формата. Такие масштабы киносети приводят к необходимости выпуска фильмокопий большими тиражами, которые, например, по кинофильмам, пользующимся наибольшим зрительским успехом, достигают 1500 копий. Для сравнения заметим, что за рубежом в большинстве стран тираж составляет единицы или десятки фильмокопий. Ежегодно на экранах страны появляется в среднем 300 художественных и свыше 1000 научно-популярных, хроникально-документальных и других фильмов. Такое количество тиражируемых кинофильмов даже с учетом сокращения тиражей из-за дефицита пленки, позволяет предположить, что в 1985—1990 гг. потребность в объеме производства фильмокопий по всем форматам составит ориентировочно 900 млн. м кинопленки в год.

Каждый тиражируемый кинофильм характеризуется параметрами определенной группы, разнообразно влияющими на выбор места и технологических сроков печати соответствующих фильмокопий. В связи с этим указанное выше ежегодно выпускаемое на экраны страны количество кинофильмов (многоассортиментность) приводит к мелкосерийности загрузки оборудования кинокопировальных фабрик. Кроме этого, случайный характер технических параметров тиражируемых фильмов (длина, число частей), обусловленный неповторимостью произведений киноискусства, вызывает необходимость изменения условий печати и графиков загрузки основного оборудования.

Указанные особенности кинокопировальной промышленности, а именно: величина объема производства, многоассортиментность продукции, мелкосерийность загрузки оборудования, систематические изменения условий печати — достаточно усложняют процесс изготовления фильмокопий. Сложность процесса тиражирования усугубляется необходимостью своевременной доставки отпечатанных фильмокопий в разноудаленные от фабрик многочисленные кинопрокатные организации. Изложенные выше проблемы в сочетании с заранее оговоренными сроками выхода фильмов на экраны страны и определяют основную задачу производственного объединения «Копирфильм»: обеспечение бесперебойного снабжения кинопрокатной сети Советского Союза фильмокопиями высокого качества. Ведущая роль в решении этой задачи принадлежит совершенствованию системы планирования производственной деятельности предприятий объединения.

Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы» значительно усиливает экономическую ответственность производственных объединений за соблюдение договорных обязательств, за своевременность поставки потребителям продукции необходимого ассортимента и качества, за использование материальных и финансовых ресурсов.

В связи с этим, а также принимая во внимание отсутствие учета некоторых факторов (например, транспортного) при составлении плана печати фильмокопий и целесообразность разработки плана на основе выбора окончательного варианта из значительного первоначального числа управленческих альтернатив, решение указанной выше задачи трудно обеспечить традиционными методами планирования.

Одним из эффективных способов улучшения системы планирования производственной деятельности кинокопировальных фабрик, позволяющим устранить недостатки тра-

диционного планирования, является использование при составлении плана оптимизационных методов математического программирования.

Поэтому была разработана задача оптимального месячного планирования массовой печати фильмокопий для внутреничного проката, которая включена в автоматизированную систему управления печатью и распределением фильмокопий производственного объединения «Копирфильм» («АСУ-Копирфильм»).

Особенности кинокопировальной промышленности как объекта оптимизации

Как объект экономико-математического моделирования и оптимизации кинокопировальная промышленность обладает рядом специфических особенностей, которые необходимо учитывать при разработке месячного плана массовой печати фильмокопий. Рассмотрим кратко основные из них.

1. Месячные потребности киносети СССР определяются заказом Главного управления кинофикации и кинопроката. Заказ представляет собой перечень названий кинофильмов с указанием по каждому из них тиража; цвета и формата изображения; номеров типовых разрядок, определяющих конторы кинопроката, в которые будут отправлены отпечатанные фильмокопии. Кроме того, каждый кинофильм как продукт творческого процесса характеризуется индивидуальными особенностями: длиной, количеством частей, качеством комплекта исходного материала. Неповторяемость заказов из месяца в месяц обуславливает случайный характер значений указанных выше параметров.

2. Изготовление фильмокопий определенного цвета и формата изображения, представляющих установленный вид продукции объединения, осуществляется либо одной, либо в общем случае несколькими фабриками в соответствии с установленными для каждой из них месячными объемами печати (в метрах кинопленки).

В свою очередь каждая фабрика изготавливает несколько видов продукции. При этом изготовление одного вида продукции осуществляется в условиях невозможности использования объемов печати, предназначенных для изготовления других видов. Это объясняется тем, что печать фильмокопий определенного цвета и формата изображения не может быть осуществлена при использовании кинопленки другого цвета и формата.

3. Месячные потребности в печати фильмокопий любого цвета и формата изображения, определяемые заказом Главного управления кинофикации и кинопроката, как правило, несколько превышают суммарный месячный объем печати, установленный фабрикам объединения для изготовления этого вида продукции. Таким образом создается возможность получения соответствующего запаса по печати на следующий месяц и некоторого резерва на случай исключения какого-либо фильма из рассматриваемого заказа. Тем не менее составление месячного плана печати фильмокопий по заказу Главного управления кинофикации и кинопроката осуществляется в условиях ограничений на ресурсы кинопленки.

4. Исходным материалом для массовой печати фильмокопий является контрапип. Напомним, что изготовление фильмокопий осуществляется в общем случае в соответствии со схемой: негатив — промежуточный позитив — контрапип — фильмокопия. Каждая кинокопировальная фабрика характеризуется своей нормой печати фильмокопий с одного контрапипа, что объясняется разным составом технологического оборудования, используемого фабриками. В реальных условиях для печати фильмокопий од-

ного названия в зависимости от тиража и норм печати требуется изготовление одного, двух или трех контратипов. Оптовая цена контратипа равна 600—2281 руб. за 1000 пог. м (в зависимости от цвета и формата, применяемой технологии изготовления контратипа и т. д.). Так как изготовление дополнительных контратипов неэкономично, печать фильмокопий одного названия производится с использованием только строго необходимого количества контратипов.

5. Фильмокопия состоит из определенного количества частей. Технология изготовления фильмокопий представляет собой процесс раздельной печати этих частей с соответствующих частей контратипа. Поэтому одним из этапов технологического процесса изготовления фильмокопий является комплектование фильмокопий из ранее отпечатанных частей. При существующей технологии изготовления контратипов невозможно получить одинаковую цветопередачу отдельных планов или эпизодов при изготовлении двух и более контратипов, использующихся для печати цветных фильмокопий одного названия. В связи с этим для исключения сложного процесса подбора частей фильмокопий одинаковой цветовой гаммы при комплектовании цветных фильмокопий каждой фабрике направляется только один контратип.

6. Качество выпускаемых фильмокопий зависит от множества причин, в том числе и от соответствия типа киноплёнки, на которой изготовлена эталонная копия определенного названия, поступающая на фабрику из киностудии вместе с негативом, типу киноплёнки, имеющейся в распоряжении фабрики, на которой планируется изготовление фильмокопий рассматриваемого названия. Для обеспечения выпуска фильмокопий, соответствующих по качеству эталону, необходимо учитывать указанное обстоятельство.

7. Изготовление одной фильмокопии и подготовка к процессу печати партии фильмокопий требуют различных затрат времени в зависимости от принадлежности печатаемых фильмокопий к определенному виду продукции, к определенному виду фильма (полнометражный, короткометражный, рекламный ролик), от выбранного места печати.

8. Доставка отпечатанных фильмокопий осуществляется при наличии больших радиусов перевозок фильмокопий от шести кинокопировальных фабрик до контор кинопроката страны, количество которых превышает 500. Фильмокопии доставляются в основном железнодорожным транспортом. При этом фильмокопии одного названия, предназначенные для одной конторы кинопроката, отправляются с фабрики одновременно.

планирование их изготовления и как следствие этого — многократное использование рассматриваемой ниже модели.

Введем следующие обозначения:

c_{ij} — затраты времени j -й фабрики на печать одной фильмокопии i -го названия, т. е. определенного вида фильма;
 d_{ij} — затраты времени j -й фабрики на подготовку к печати фильмокопий i -го названия;

c_{l1} — затраты времени на транспортировку партии фильмокопий от j -й фабрики до l -го района отгрузки (в качестве района отгрузки может быть или отдельная контора кинопроката, или совокупность контор кинопроката, находящихся в определенном регионе);

k_{il} — количество контор кинопроката согласно типовой разрядке для i -го названия кинофильма, находящееся в l -м районе отгрузки;

r_{il} — количество фильмокопий i -го названия кинофильма, отправляемое в l -й район отгрузки в соответствии с типовой разрядкой для i -го названия фильма;

V_i — тираж фильмокопий i -го названия;

λ_i — метраж одной фильмокопии i -го названия;

A_j — объем печати j -й фабрики для производства рассматриваемого вида продукции;

g — количество фильмокопий, печатаемое с одного контратипа по норме для производственного объединения в целом;

s — количество районов отгрузки;

n — количество заказанных названий фильмов;

m — количество кинокопировальных фабрик;

x_{ij} — количество фильмокопий i -го названия, печатаемое на j -й фабрике;

y_{ij} — определитель необходимости контратипа, требующегося для печати фильмокопий i -го названия на j -й фабрике;

y_{ijl} — определитель отправления в l -й район отгрузки совокупности фильмокопий i -го названия, изготовляемых на j -й фабрике.

Математически задача оптимального месячного планирования печати фильмокопий для внутреннего проката реализуется следующим образом: необходимо найти набор переменных x_{ij} , y_{ij} , y_{ijl} , минимизирующих величину целевой функции Z ,

$$Z = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^s [c_{jlk_i} y_{ijl} + c_{ij} x_{ij} + d_{ij} (x_{ij})] \quad (1)$$

при ограничениях:

по объему печати для каждой фабрики —

$$\sum_{i=1}^n \lambda_i x_{ij} y_{ij} = A_j, \quad j = \overline{1, m}; \quad (2)$$

по потребности в печати для каждого фильма —

$$\sum_{j=1}^m y_{ij} x_{ij} \leq B_i, \quad i = \overline{1, n}; \quad (3)$$

по количеству контратипов, необходимых для печати каждого фильма —

$$\sum_{j=1}^m y_{ij} =] B_i / r [, \quad i = \overline{1, n}; \quad (4)$$

символом] [обозначается наименьшее целое число, не меньше целой части соответствующего действительного числа;

Модель оптимального месячного планирования печати фильмокопий

Важной составной частью оптимизации планирования является выбор критерия оптимальности. С учетом наличия больших радиусов перевозок отпечатанных фильмокопий и различий у кинокопировальных фабрик в затратах времени на изготовление фильмокопий, а также необходимости своевременного и бесперебойного обеспечения фильмокопиями кинопрокатной сети СССР в качестве критерия оптимальности был выбран минимум суммарных затрат времени на производство и транспортировку фильмокопий при наиболее полном удовлетворении потребности в печати.

Рассмотренные выше первые шесть особенностей кинокопировальной промышленности, представляющие собой перечень многообразных условий и факторов, влияющих на распределение печати фильмокопий, нашли свое формализованное отражение в ограничениях оптимизационной модели. Заметим, что отсутствие взаимозаменяемости в ресурсном обеспечении печати фильмокопий разного цвета и формата изображения обуславливает раздельное

по возможности отправки отпечатанных фильмокопий в определенный район отгрузки —

$$\sum_{j=1}^m y_{ij} y_{lj} \leq 1, \quad i = \overline{1, n}; \quad l = \overline{1, s}; \quad (5)$$

по количеству фильмокопий одного названия, отправляемого в районы отгрузки, обслуживаемые одной фабрикой —

$$\sum_{l=1}^s p_{il} y_{lj} \geq x_{ij}, \quad i = \overline{1, n}; \quad j = \overline{1, m}. \quad (6)$$

Кроме того, имеем:

$$y_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если } i\text{-й фильм печатается на } j\text{-й фаб-} \\ & \text{рике (контратип изготавливается для} \\ & \text{} j\text{-й фабрики);} \\ 0, & \text{в противном случае или при условии,} \\ & \text{что печать } i\text{-го фильма запрещена на} \\ & \text{} j\text{-й фабрике, например, из-за невозмож-} \\ & \text{ности выполнения требования по каче-} \\ & \text{ству;} \end{cases} \quad (7)$$

$$y_{ijl} = \begin{cases} 1, & \text{если } i\text{-й фильм печатается на } j\text{-й фаб-} \\ & \text{рике и фильмокопии отправляются в } l\text{-й} \\ & \text{район отгрузки;} \\ 0, & \text{в противном случае;} \end{cases} \quad (8)$$

$$d_{ij}(x_{ij}) = \begin{cases} d_{ij}, & \text{если } x_{ij} > 0; \\ 0, & \text{если } x_{ij} = 0; \end{cases} \quad (9)$$

$$0 \leq x_{ij} \leq r_j, \quad i = \overline{1, n}, \quad j = \overline{1, m}. \quad (10)$$

Таким образом, задача определения оптимального месячного плана печати фильмокопий для внутреннего проката ставится как производственно-транспортная, расчеты в которой ведутся на основе нелинейной производственно-транспортной модели с целочисленными переменными. Характер модели и размерность (более тысячи переменных) обусловили выполнение решения декомпозицией первоначальной модели на производственный и транспортный блоки [1], приводящей к взаимосвязанному двухэтапному алгоритму решения. На первом этапе алгоритма осуществляется решение транспортной задачи, в результате которого определяются:

схема оптимального прикрепления районов отгрузки к кинокопировальным фабрикам;

оценки предстоящих транспортных затрат.

На втором этапе алгоритма по модели линейного программирования решается производственная задача, учиты-

вающая результаты первого этапа алгоритма (результаты решения транспортной задачи).

Выводы

Использование оптимизационной модели (1) — (10) при планировании печати фильмокопий дает возможность составить месячный план работы, позволяющий обеспечить кинопрокатную сеть Советского Союза фильмокопиями для утвержденного репертуарного плана при минимальных суммарных затратах времени на производство и транспортировку по кинокопировальной промышленности в целом. Составление такого плана, в отличие от традиционного способа распределения печати фильмокопий, способствует обеспечению своевременности поставок фильмокопий конторам кинопроката.

Учет транспортного фактора, сокращающий время доставки фильмокопий от фабрик до контор кинопроката, увеличивает надежность выполнения плана проката фильмов. Заметим, что один день проката фильма выпущенного на экраны страны в первом квартале 1978 г., собирал свыше 160 тыс. кинозрителей (по справочным данным).

Учет транспортного фактора косвенно снижает стоимость доставки фильмокопий, которая в настоящее время составляет в среднем 5 млн. руб. в год. По некоторым оценкам [2] оптимизация перевозок груза при решении отдельных технико-экономических задач уменьшает транспортные затраты на 5—15 %.

Необходимо отметить, что составление плана печати фильмокопий с помощью ЭВМ ежемесячно снижает трудоемкость по сравнению с немашинным способом в среднем на восемь человеко-дней. Применение в этих условиях оптимизационных методов дает возможность за счет изменения начальных условий использовать многовариантный подход при составлении окончательного плана печати фильмокопий. Отметим также, что сэкономленное время может быть использовано для усиления контроля за деятельностью подведомственных объединению «Копирфильм» предприятий, для анализа производственных работ, для перспективных разработок.

ЛИТЕРАТУРА

1. К а з а к е в и ч Д. М. Производственно-транспортные модели в перспективном отраслевом планировании. М., «Экономика», 1972, с. 295.

2. Ю д и н Д. Б., Ю д и н А. Д. Экстремальные модели в экономике. М., «Экономика», 1979, с. 288.

Производственное объединение «Копирфильм»

Функционирование кинотеатра в эпоху телевидения

Ю. В. Воронцов

Развитие технических средств тиражирования и производства культурных ценностей вызывает определенные социально-психологические, идеологические, экономические сдвиги в системе массовой коммуникации. Так, с началом интенсивной телефикации¹ наблюдается отток зрителей из кинотеатров. Телевидение, значительно расширив аудиторию киноискусства, увеличив удельный вес кино в духовной жизни общества, негативно повлияло на определенном этапе на кинопосещаемость², что подтверждается не только данными кинопроката, но и социологическими исследованиями.

Согласно нашему исследованию, проведенному в Смоленске и в Горьковской области, каждый пятый кинозритель на вопрос «Что вам мешает чаще ходить в кинотеатр?» ответил: «Дома есть телевизор». Кроме того, более половины опрошенных считают, что с появлением телевизора они стали реже бывать в кино.

Многочисленные социологические исследования, проведенные различными научными центрами Москвы, Ленинграда, Свердловска в области кинематографа и телевидения, показали, что процесс «отторжения» кинозрителей от кинотеатра под воздействием телевидения более сложный, чем это может показаться с первого взгляда.

Социологи рассматривают три периода в «отчуждающем» влиянии телевидения на киноаудиторию: первый период, в течение которого негативное влияние телевидения на кинопосещаемость точно так же, как и на другие формы досуга, очевидно и прослеживается достаточно четко и одно-

значно. Второй, длящийся несколько дольше (по данным свердловских социологов, три-пять лет), характеризуется «обратной реакцией» по отношению к ТВ, хотя отмечается его стимулирующая роль по отношению к кинематографу, литературе, другим областям культуры. Здесь наблюдается «приобщающее влияние», скажем, некоторых ТВ программ («Кинопанорамы») на более активное посещение кинотеатров, ТВ фильмов, поставленных по произведениям классиков, на чтение этих произведений и т. д. Третий период (более пяти лет) характеризуется определенной стабилизацией в системе: зритель — кинотеатр — телевидение. По мере накопления «опыта», «привыкания» к телевизору, выработки установок на «свои передачи» отношения кинозрителей к кинематографу определяются новыми факторами: более критичным подходом к кинорепертуару, зритель хочет пойти не просто на хороший фильм, а на фильм, вокруг которого идет «борьба мнений» — одни этот фильм хвалят, а другие ругают, хочет пойти в кинотеатр не только для того, чтобы посмотреть фильм, но и для того, чтобы хорошо провести время: для него выход в кинотеатр — далеко не будничное дело.

Социологические исследования показывают, что и в эпоху телевидения престиж искусства кино и кинотеатра, как органичной формы знакомства с кинофильмом, довольно высок: 40 % зрителей предпочитают смотреть фильм в кинотеатре (против 23,9 %, которые отдали предпочтение голубому экрану), каждый второй зритель считает, что кино имеет для него большое значение, 66,1 % единодушно высказали мнение «каждый человек должен ходить в кино» и только 2,2 % считают, что «в кино можно не ходить».

Следует отметить, что исследования показали совершенно определенное отношение кинозрителей к кинотеатру, рассматриваемому не только как место кинопоказа; появились понятия «престижный» кинотеатр, «свой» кинотеатр, «география» кинотеатра.

Продолжение дискуссии (см. «Техника кино и телевидения», 1978, № 10, 11; 1979, № 5, 7; 1980, № 1, 3, 4).

¹ До 1972 г. наблюдался постоянно увеличивавшийся спрос населения на телевизоры: в 1968 г. только городскому населению было продано 3,338 тыс. телевизоров, в 1970 г. — 5,580 тыс., в 1972 г. — 6,798 тыс., а в 1976 г. продажа телевизоров снизилась до 5,991 тыс.

² За последние десять лет общий уровень кинопосещаемости в стране снизился с 19,8 посещения в 1968 г. до 15,8 в 1978 г.

Коснемся некоторых проблем¹ кинообслуживания, имеющих немаловажное значение для стабилизации кинопосещаемости в условиях интенсивной телефикации страны, появления новых видов телевидения (ТВ кино, кабельное телевидение).

Статистика показывает, что сегодня количество кинотеатров в большинстве городов страны явно недостаточно для удовлетворения интереса к кино самых широких слоев кинозрителей. В последние годы развернуто интенсивное строительство кинотеатров и клубов, имеющих киноустановки, но каким бы важным ни был такой показатель кинофикации, как число посадочных мест на одного жителя, рассчитывать только на этот параметр развития киносети было бы ошибочным. Не меньшую роль играет местонахождение кинотеатра в городе (его «география»), престижность, комфортабельность, взаимосвязь с другими факторами (посещение кафе, магазина и пр.).

Наши исследования дали возможность определить мотивы посещения кинозрителями кинотеатров различных типов, разного расположения в городе в зависимости от «внутренних» факторов: возраста, профессии, образования. Если не принимать в расчет основной мотив — интерес к фильму, — то иерархия мотивов выбора конкретного кинотеатра по данным социологического исследования, проведенного в Латвийской ССР, будет следующей:

- | | |
|---|-----|
| 1. «Особенно нравится данный кинотеатр» . . . | 56% |
| 2. «Кинотеатр недалеко от дома» | 53% |
| 3. «В кинотеатре можно хорошо провести время» | 41% |
| 4. «Рядом с кинотеатром есть другие кинотеатры, кафе и т. д., куда можно пойти» | 38% |
| 5. «Кинотеатр недалеко или по пути с работы, учебы» | 37% |
| 6. «Оказался недалеко от кинотеатра и решил пойти на фильм» | 31% |
| 7. «Было все равно, в какой кинотеатр идти» | 23% |

Социологические данные, полученные в результате комплексных исследований в ряде областных и районных центров РСФСР, БССР, дают основание считать, что для большинства кинозрителей мотивом выбора кинотеатра является его качество, характеристика, импонирующая кинозрителю, его расположение в городе, возможность хорошо провести время. Для подавляющего большинства зрителей побочные мотивы посещения кинотеатра

¹ В статье использованы материалы, полученные в результате проведения социологических исследований, изучения статистики кинопроката и кинофикации научными сотрудниками Отдела социологии кино и изучения проблем массовой информации НИИ теории и истории кино Госкино СССР в 1975—1979 гг. Ю. Воронцовым, В. Вильчеком, А. Богдановым, И. Лукшиным, Н. Королевой.

(случайность выбора, индифферентность к кинотеатру) незначительны.

Исследования показали, что на выбор кинотеатра, его расположения в микрорайоне или центре города влияют не столько образовательный уровень, пол, профессия зрителя, сколько возраст, что отчетливо видно из таблицы зрительского предпочтения выбора кинотеатров зрителями Гродно.

Возрастные группы кинозрителей	Предпочитаемость, %		Посещаемость, %			
	предпочитают новый кинотеатр, в центре города, комфортабельный	предпочитают менее благоустроенный кинотеатр вблизи от дома	ходят в комфортабельный кинотеатр	ходят в кинотеатр вблизи от дома	ходят в любой кинотеатр	не дали ответа
11—14 лет	42,2	30,2	12,9	32,5	51,0	3,6
15—18 лет	42,6	22,9	18,9	13,1	63,9	4,1
19—24 года	47,0	33,0	19,3	18,2	60,8	1,7
25—31 год	41,5	47,9	13,6	40,2	43,8	2,4
32—40 лет	30,2	54,0	14,3	43,6	41,6	0,5
41—50 лет	27,8	55,0	16,0	49,0	32,4	2,6
51—60 лет	18,4	60,5	15,6	57,9	21,2	5,3

Конечно, не все «прорисовано» достаточно четко. Ведь и в микрорайоне могут быть «комфортабельные» кинотеатры, и понятие «комфортабельный» является относительным. Здесь важна тенденция, ясно видимая и имеющая немаловажное значение: с повышением возраста кинозритель предпочитает ходить в кинотеатр, расположенный рядом с домом, наиболее «киноспособное» население — молодежь ходит в любой кинотеатр, а статистика убедительно показывает, что «любой» кинотеатр все же расположен, как правило, в центре города. Кинотеатры в центре посещаются гораздо чаще.

Исследование мотивов посещения определенного кинотеатра дало возможность сотрудникам Отдела социологии кино и исследования проблем массовой информации (А. Богданов) разработать типологию кинозрителей и их удельный вес в киноаудитории.

Первая группа кинозрителей. Доминирующим мотивом выбора является определенный тип кинотеатра, устраивающий их с двух позиций: в нем можно хорошо провести время помимо просмотра интересующего фильма и этот кинотеатр расположен в культурном центре города. В киноаудитории эта группа наиболее представительна — 29 %. По возрасту это самая молодая среди остальных категорий: средний возраст 22—23 года. Образование не является сколько-нибудь влияющим фактором.

Вторая группа включает в себя кинозрителей, доминирующим мотивом выбора кинотеатра которых является относительная близость кинотеатра к месту работы, учебы. Вторым по весомости мотивом является близость кинотеатра к дому. По численности эта категория зрителей составляет 22 % от всей городской аудитории (исследование проводилось в Риге и Воронеже). Средний возраст 24—25 лет, по структуре небольшой «перевес» имеют служащие и школьники.

Третья группа состоит из кинозрителей, которых объединяет единственный мотив — близость кинотеатра к дому. Зрителей не интересует близость кинотеатра к месту работы, его расположение в центре города. Мало придается значения возможности провести в кинотеатре свободное время. Эта категория меньше, чем первая и вторая, — 13 % от всей киноаудитории города, в ней несколько больше рабочих и домохозяек.

Четвертая группа характеризуется практически отсутствием всех стимулов при выборе кинотеатра, за исключением самого фильма, но и этим мотивом она не отличается от всех зрителей в целом. Группа немногочисленна — 12 %, средний возраст не намного старше, чем в первых трех. Следует сказать, что эта группа составляет половину кинозрителей в центральных кинотеатрах.

Пятая группа состоит из кинозрителей, которым безразлично, в каком кинотеатре смотреть фильм. Это объясняется отчасти вторым мотивом — выбором кинотеатра рядом с культурно-развлекательными учреждениями города, в которых кинозрители предпочитают проводить свободное время. Заметно меньший у них интерес и к выбору фильма для просмотра. Средний возраст этой группы — 22 года. В группе несколько больший процент рабочих и студентов. Большинство кинозрителей (63 %) посещает кинотеатры, расположенные в центре города. Группа составляет 11 % кинозрителей города.

Шестая группа самая малочисленная — 3 %. Средний возраст 39—40 лет. Но есть кинозрители и пенсионного возраста. Доминирующий мотив — кинотеатр расположен близко к дому.

Такова краткая характеристика основных групп кинозрителей, классифицированных согласно ведущим мотивам посещения конкретного кинотеатра. Разумеется, могут наблюдаться сдвиги мотивов и их взаимосвязь.

Исследование, проведенное в Риге и Воронеже, давшее надежную информацию для разработки типологии киноаудитории, не ставило задачей выявить предпочитаемый тип кинотеатра. Поэтому в социологическом исследовании, проведенном в 1978 г. в Смоленске, мы предложили вопрос о гипотетических моделях кинотеатра и типизацию кино-

обслуживания. Вопрос был сформулирован так: «В нашей стране строится много новых кинотеатров, и надо точнее знать, где и какого типа кинотеатры строить, как лучше организовать обслуживание зрителей. Пожалуйста, подумайте и ответьте, какие кинотеатры, по вашему мнению, будут лучше посещаться? Можно выбрать несколько ответов».

Вот предложенные зрителям варианты и распределение поданных за них «голосов».

1. Кинотеатр обычного современного типа с одним большим залом, демонстрирующий только новые фильмы, — 23,3 %.

2. Кинотеатр с двумя небольшими залами, в которых идут разные фильмы, рассчитанные на людей разного возраста и интереса, — 33,4 %.

3. Кинотеатр — культурный центр, с гардеробом, помещением, где можно побеседовать с друзьями, почитать периодику, посмотреть небольшую выставку, выпить кофе, — 29,9 %.

4. Кинотеатр для семейного посещения вместе с детьми, которые, пока идет картина, в малом зале могут посмотреть мультфильм, фильм-сказку и т. п., — 27,7 %.

5. Молодежный кинотеатр-клуб, дающий возможность интересно провести час-полтора до и после сеанса: послушать новые музыкальные записи, познакомиться с репертуаром месяца, посидеть за чашкой чая с друзьями, принять участие в какой-нибудь игре, викторине, обсудить фильм и т. п., — 30,7 %.

6. Кинотеатр, специализированный на особом репертуаре для знатоков и ценителей серьезного киноискусства, демонстрирующий тематические циклы фильмов тех или иных эпох, стран, жанров, мастеров (распространяющий, возможно, не только разовые билеты, но и абонементы), — 6,6 %.

За процентами стоят зрители определенного возраста и семейного положения, образования и социальной активности. Поэтому корреляция заданных вопросов и ответов на них с социально-демографической характеристикой позволила нам выявить, кто именно высказывался за каждый из предложенных вариантов.

Кинотеатр обычного типа. Предпочтение такому кинотеатру не зависит ни от пола и возраста, ни от образования и профессии зрителя, ни от его семейного положения и группы общения (от того, ходит ли он в кино один, вдвоем, с семьей, с друзьями). Приверженцы такого кинотеатра представляют собой некую аморфную группу «зрителей вообще» и не отличаются какими-либо выраженными характеристиками. Это и неудивительно: сам тип «обычного» кинотеатра (со свойственным ему типом кинообслуживания) — порождение стадии слабо дифференцированного подхода к аудитории, безадресного, «интегрального», неспециализированного обслуживания.

Выявленные нами изменения в структуре аудитории кинотелезрителей привели к тому, что кинотеатр, рассчитанный на всех вообще и ни на кого в особенности, оказался на предпоследнем месте в нашей шкале. Заметим, что отношение к данному типу кинотеатра оказалось более негативным, чем это можно было предположить, зная, например, что лишь 1,3 % заявили о своем редком выходе в кино по той причине, что кинотеатр неуютен, непривлекателен.

В ответах зрителей отразилось не только их отношение к данному типу кинотеатра, но и представление о том, что в эпоху научно-технического прогресса, когда так изменились быт и информационная среда человека, более радикальными должны быть изменения в сфере кинообслуживания, что необходим некий поиск дирекцией киносети новых форм работы со зрителем.

Кинотеатр с двумя залами для демонстрации фильмов, рассчитанных на различные категории зрителей, привлекает в основном людей в возрасте 40—49 лет (44,6 %) и 50—60 лет (43,9 %). У зрителей более молодого возраста — независимо от образования и других социально-демографических и социально-психологических характеристик — интерес к такому кинотеатру ниже.

Такой подход вполне логичен. Если человек в зрелом возрасте сохраняет интерес к кинотеатру, то это уже не «возрастной», «образовательный», а культурный, эстетический интерес. Но поскольку основной контингент кинозрителей — молодежь, кинотеатры в своей репертуарной политике в большинстве случаев вынуждены ориентироваться преимущественно на нее.

Во втором кинозале более взрослые и пожилые люди, по-видимому, предполагают возможность лучшего, полного удовлетворения их «усредненных», особенных интересов. За этот вариант могли бы высказаться, как нам представляется, и молодые люди с более высоким образовательным уровнем, если бы им не были предложены гипотетические проекты, более комплексно удовлетворяющие их «образовательный» и «возрастной» интерес.

Кинотеатр — культурный центр. Максимум интереса к нему проявляют люди в возрасте 25—29 лет (44,0 %) и люди с высшим и незаконченным высшим образованием (38,4 %). Зрители с менее высоким образованием, как молодежь, так и люди пожилого возраста, «голосуют» за такой кинотеатр реже, но тоже весьма активно (даже в группе «старше 60 лет» он нашел 17,7 % приверженцев).

Такой кинотеатр обеспечивает тип досуга, в корне отличный от рутинного, обыденного, ассоциирующегося с телевидением, и создает ту зону «повышенной яркости», что не сливается с телеви-

зионно-домашним фоном. Выход в такой кинотеатр — всегда событие, выход «в свет», «в общество», а не в толпу. Не следует относиться к этой потребности человека с излишней иронией, хотя бы уже потому, что весь этот «светский», «престижный» антураж, существующий, например, в театре, который, как известно, «начинается с вешалки», но не свойственный кинотеатру, самым глубоким образом влияет на восприятие произведения.

Исследования показывают, что посредственный спектакль, увиденный два-три года назад, помнят зачастую отчетливее, лучше, чем просмотренный год назад очень хороший фильм. Наше исследование в Смоленске показало, что каждый четвертый кинозритель не мог вспомнить название кинофильма, который он смотрел в течение последних четырех недель. Таков эффект «психологического настроения», «эмоциональной рамки», выхода «в свет», престижного эффекта театра и кинотеатра.

О роли кинотеатров подобного типа, о небудничном, скорее, праздничном событии, каким является посещение подобного кинотеатра в условиях альтернативы: хороший фильм по телевидению и хороший фильм в кинотеатре, — писал режиссер Н. Акимов: «Я также думаю, что было бы очень интересно, наряду с многочисленными кинотеатрами, куда люди забегают на сеанс, иметь в городе один-два кинотеатра, куда люди приходили бы провести весь вечер. Это тоже дало бы огромные возможности в деле расширения воздействия искусства»¹. И это пишет страдающий от «киноконкурентности» театральный режиссер, прозорливо усматривающий общекультурную миссию кинотеатра в современных условиях — в условиях телемании, негативного воздействия на эмоциональное восприятие произведений высокого киноискусства на экране телевизора.

Кинотеатр для семейного посещения. За него высказываются преимущественно зрители в возрасте 25—39 лет (прежде всего женщины). Но процент зрителей более зрелого возраста тоже весьма значителен: 40—49 лет — 21,8 %; 50—60 лет — 24,2 %. Естественно, что существует связь между предпочтением этого типа кинотеатра и составом семьи, а также группой общения. За него высказалось больше всего людей, посещающих кинотеатр с семьей (43,0 %). Но присоединились к ним отчасти и те, кто обычно ходит в кино один (15,9 %) или с друзьями (11,9 %).

Важность этого типа кинотеатра в том, что на него ориентированы возрастные группы, в которых наблюдается самый большой и резкий отток из кинотеатров и переход в устойчивую категорию

¹ Художественное и научное творчество. Л., «Наука», 1972.

телезрителей. Такой кинотеатр привлекателен тем, что взрослые могут быть стимулированы к посещению кинотеатра не только собственным желанием посмотреть фильм, но и желанием доставить радость детям. По некоторым зарубежным исследованиям посещение кинотеатров в выходные зимние дни (уик-энд) мотивируется на 70—72 % желанием ребенка.

Несомненно, что и кинотеатру легче учесть вкусы и интересы подобной аудитории, поскольку в какой-то мере известен «адрес», понятен характер потенциального зрителя, его жанрово-тематические предпочтения. Но, подчеркнем, главная задача «семейного» кинотеатра не в том, чтобы обеспечить максимум посещений, а в том, чтобы служить средством создания социально-психологической установки на посещение кинотеатра как культурной нормы: «Каждый человек должен ходить в кино». И это особенно важно в эпоху телевидения, поскольку с точки зрения эстетического воспитания личности, многие кинофильмы проигрывают, теряют эффективность воздействия при демонстрации их по телевидению. Хотя совершенно очевидно, что это относится далеко не ко всем лентам.

Молодежный кинотеатр. Характеристика его аудитории ясна и без комментария. Возможная популярность без сомнения высока. Судя по корреляциям с образовательным уровнем, а также с семейным положением (большинство «голосующих» за него людей естественно среди женатых, замужних), идея такого кинотеатра привлекает не только возможностью общения со сверстниками, но и потенциальной возможностью более содержательного общения.

Стремлением человека увидеть в кинотеатре не только фильм можно объяснить высокий процент желающих послушать до начала сеанса лекцию о кино (более 20 %), встретиться в кинотеатре с интересными людьми из мира науки, техники, искусства (более 25 %) среди кинозрителей Гродно, Костромы, Великого Устюга.

Самым непопулярным оказался «репертуарный» кинотеатр. За него было подано наименьшее число голосов (6,6 %). Слишком мало, чтобы выявить корреляционные зависимости, дать характеристику его потенциальной аудитории. Однако статистика кинопроката показывает известную популярность кинотеатров, демонстрирующих фильмы по тематическим циклам, поддерживающих кино клубы с проведением тематических вечеров, приглашением через Бюро пропаганды киноискусства, Союз кинематографистов СССР, актеров, сценаристов, режиссеров, кинокритиков. Может быть, низкий процент высказавшихся за такой тип кинотеатра объясняется и тем, что исследование проводилось в Смоленске, где такого

кинотеатра не было, и зрителям было несколько затруднительно представить в момент заполнения анкеты преимущества такого кинотеатра. Может быть, идея создания репертуарных кинотеатров в их чистом виде не очень пригодна для небольших городов, но она может быть с успехом реализована и в практике «обычных», а тем более двухзальных кинотеатров, отводящих определенные дни или сеансы для демонстрации фильмов прошлых лет.

Кинопрокат Днепропетровска использует интересный прием, позволяющий ему расширить аудиторию фильмов, сложных по своей стилистике. Скажем, фильм «Романс о влюбленных» показывают в кино клубе «Мысль» для специального просмотра приглашенным. Затем делается небольшая пауза для того, чтобы информация о просмотре прошла по городу, а затем фильм выходит на экраны города. Уместно повторить, что сегодня зритель предпочитает идти не просто на фильм — даже хороший, — а фильм, вызвавший противоречивую оценку.

Современный кинотеатр сегодня в условиях альтернативы для зрителя — кино или телевидение — может функционировать тем успешнее, чем лучше ему удастся справиться с непростой задачей обрести собственное лицо, нестандартный характер, проявляющийся и в репертуаре и в иных формах работы со зрителем. Одна копия фильма ничем не отличается от другой, но кинотеатры должны отличаться; зрителю должно быть не все равно, в какой кинотеатр ходить, ибо с безразличием к кинотеатру может возникнуть и безразличие к кинематографу вообще. Дифференциация кинотеатров, выработка своего «лица» у каждого кинотеатра в зависимости от его характеристики и «географии» создаст устойчивую аудиторию, знание которой необходимо для успешного функционирования кинотеатра.

Специализированные кинотеатры очень активно поддержали кинозрители, составляющие не самую активную часть аудитории, — те, кому 25—39 лет, даже 40—60. Это люди, которые в кинотеатр ходят довольно редко.

Особый интерес представляет вопрос о местоположении кинотеатра в городе, его «географии». Располагается ли он в центре города или микрорайоне, жилом массиве. Ответы на эти вопросы по нашему исследованию в Смоленске распределились следующим образом:

В микрорайоне, ближе к дому	20,3%
В центре города	12,0%
В центре и в микрорайоне кинотеатры разного типа	59,2%

Какие кинотеатры целесообразно размещать в центре, а какие в микрорайоне, — показывают

практика и статистика кинопроката и наше исследование. В центре — кинотеатр — культурный центр и «молодежный». В микрорайоне — предпочтительней двухзальный и семейный кинотеатр. Опыт воронежского кинотеатра «Пролетарий» говорит о том, что каждый ребенок, оставленный во время сеанса в детской комнате (а семейный кинотеатр может и должен иметь такую комнату), дает как минимум два посещения в план кинотеатра, т. е. родителя и ребенка.

Характеристики групп, предпочитающих тот или иной тип кинотеатра и кинообслуживания, дают основание предположить, что вокруг кинотеатров, расположенных в центре города, должны концентрироваться интересы людей, для которых телевидение не заменяет кинематографа. Иными словами, кинотеатр, расположенный в центре города, — это кинотеатр, находящийся как бы вне активной зоны «ТВ притяжения», воплощающий собой «максимум вариативности» и не очень зависящий от того, как складывается ТВ программа данного дня, недели и месяца. И наоборот, кинотеатр, расположенный в микрорайоне, должен учитывать конъюнктуру, создаваемую ТВ программой.

Потенциальное влияние такой конъюнктуры, препятствующее воздействию различных составляющих телепрограммы, позволяет представить следующие ответы:

Мое решение пойти в кино не зависит от передачи	41,4%
Я могу отказаться от решения пойти в кино:	
если по ТВ идет многосерийный фильм	31,3%
если идет художественный фильм, который я еще не видел	24,1%
репортаж о крупном спортивном состязании	17,2%
передачи одного из популярных циклов, например «Кабачок «13 стульев» и др.	15,0%

Социологические данные подтверждаются сопоставительной статистической информацией ряда областей страны. В 1977, 1978 и 1979 гг. работники кинофикации и кинопроката Вологды, Череповца, Смоленска, Саратова, Энгельса, Казани вели статистический учет посещаемости вечерних сеансов городских кинотеатров, обращая внимание на «гео-

графию» кинотеатра, кинорепертуар и ТВ передачи как Центрального, так и местного телевидения (последнее касалось только Саратова и Казани). Для всех городов (с отклонением на 3—8 %) оказалось, что, каким бы притягательным ни был «телевизионный фон» для телезрителя — многосерийный ТВ фильм «Рожденная революцией» или «Хождение по мукам», первенство Европы по фигурному катанию, «блоковые» ТВ передачи, ТВ клубы, художественные фильмы, — кинопосещаемость была достаточно высокой в субботние и воскресные дни. В будни она падала, но со всей очевидностью не под влиянием телевидения. Неожиданный «пик» мог наблюдаться и на фоне высокопопулярной ТВ программы, а падение — на фоне самой низкой.

В то время, как кривая посещаемости кинотеатров в микрорайоне была намного ниже и весьма заметно зависела от ТВ фона, притяжение телевидения сказывалось сильнее. Из этого вытекает не только вывод о дифференцированном подходе к размещению кинотеатров различного типа в микрорайоне и центре, но и то, что более гибкой и дифференцированной должны быть репертуарная тактика и направленность работы различных кинотеатров. Совершенно очевидно, что в кинотеатрах микрорайонов она должна строиться с учетом той конъюнктуры, которая создается телевидением. Несомненно, что здесь могут быть найдены такие принципы маневренного планирования, при которых в одних случаях будет использоваться кумулятивный рекламный эффект телевидения, а в других — в кинотеатр привлекается аудитория знатоков и ценителей киноискусства (люди, которые на соответствующий вопрос в нашей анкете ответили, что стремятся посмотреть интересующий их фильм, где бы он ни шел, и таких немало — около 54 %, но, видимо, кинотеатры еще не смогли найти с ними надежную связь).

Таковы вкратце соображения по поводу функционирования кинотеатра в условиях препятствующего и дифференцирующего влияния телевидения на кинопосещаемость. Некоторые из них совершенно очевидны, другие требуют дальнейшего рассмотрения и уточнения.

Международная электротехническая комиссия и стандартизация в электроакустике и звуковой технике кинематографии

Б. Г. Белкин

В июньском номере журнала «Техника кино и телевидения» за 1978 г. были описаны работы по стандартизации в области кинематографии, проводимые в рамках Международной организации по стандартизации (ИСО/ТК—36) [1]. Данная статья посвящена Международной электротехнической комиссии (МЭК) и международной стандартизации в электроакустике и звуковой технике применительно к кинематографии.

Как известно, МЭК была создана в 1906 г. После учреждения в 1946 г. ИСО и присвоения ей консультативного статуса ООН МЭК присоединилась к ИСО на автономных правах, полностью сохранив свою тематическую, финансовую и организационную самостоятельность.

Наличие в современном мире двух организаций по стандартизации оправдано не только исторически, но и по существу. Если ИСО распространяет свою деятельность на самые различные области, то в ведении МЭК находятся только области, связанные с электричеством, т. е. МЭК функционирует в компактной, стремительно развивающейся, насыщенной стандартами отрасли мирового хозяйства. Таким образом, главной в мировой стандартизации по электроакустике, радиоэлектронике, электросвязи и смежным отраслям является МЭК, в то время как ИСО — ведущая организация по стандартизации в неэлектрических сферах мирового хозяйства. Конечно, ИСО и МЭК тесно сотрудничают между собой.

Все сказанное в полной мере относится и к электроакустике и звуковой технике в их кинематографическом и телевизионном аспектах. Сегодня проблемами стандартизации в этой области в мировом масштабе занимаются: технический комитет МЭК № 29 — «Электроакустика» (МЭК/ТК—29) и входящий в его состав подкомитет № 29В — «Звуковая техника» (МЭК/ПК—29В); технический комитет МЭК № 60 — «Запись» (МЭК/ТК—60) и входящий в его состав подкомитет № 60А — «Звукозапись» (МЭК/ПК—60А); технический комитет ИСО № 36 — «Кинематография» (ИСО/ТК—36); технический комитет ИСО № 43 — «Акустика» (ИСО/ТК—43), причем центр тяжести всех работ падает на комитет МЭК/ТК—29 и его подкомитет МЭК/ПК—29В. Комитет ИСО/ТК—36 в области звуковой техники решает только неэлектрические проблемы, в основном — проблемы размеров¹, комитет ИСО/ТК—43 — специально акустические вопросы, наконец, МЭК/ТК—60 и ПК—60А — только вопросы звукозаписи. В дальнейшем рассматриваются работы МЭК/ТК—29 и МЭК/ПК—29В, или, короче, ТК—29 и ПК—29В.

МЭК сегодня включает:
42 страны;

190 технических комитетов (ТК) и подкомитетов (ПК);
550 постоянных подготовительных рабочих групп (РГ);
140 ежегодно выпускаемых международных стандартов (МС);
100 ежегодно проводимых заседаний ТК и ПК;
5000 специалистов — участников заседаний МЭК;
100 000 специалистов, работающих по программам МЭК в странах — членах.

Среди работ МЭК встречаются такие крупные, как создание Международной системы единиц СИ, Международного электротехнического словаря (МЭС), содержащего более 20 тыс. терминов на восьми языках, включая русский, и т. п. Вместе с тем недостаточное внимание МЭК к промышленной стандартизации на ранних этапах ее деятельности вызвало ряд решений, принятых в национальных рамках, которые позднее стали серьезным тормозом на пути международной унификации и торговли. Наглядными примерами этому могут служить выбор промышленной частоты 50 и 60 Гц, несоответствие в номинальных напряжениях низковольтных электрических сетей и др. В звуковой технике таким примером является разноразличия в напряжениях в линиях звуковой частоты, в частности в радиотрансляционных сетях. Другой пример последних лет — несоответствие в определениях мощностей усилителей и громкоговорителей. Впрочем, сейчас это упущение устраняется (см. ниже). Стандартизация в рамках МЭК сегодня осуществляется в следующих основных направлениях:

общие средства выражения (терминология, обозначения, величины, единицы);

стандартные методы измерения, позволяющие получить единообразную и сопоставимую информацию о качестве изделий;

технические характеристики изделий и методы их проверки;

стандартизация характеристик, обеспечивающая электрическую и механическую совместимость и взаимозаменяемость изделий;

требования по технике безопасности.

В настоящее время все страны так или иначе учитывают Международные стандарты МЭК в своих национальных стандартах. В СССР, как известно, при разработке ГОСТов также обязательно учитываются стандарты МЭК. Достаточно полно это делают и западноевропейские страны, многие из которых (Бельгия, Дания, Нидерланды, частично Франция, Швейцария) принимают стандарты МЭК непосредственно в качестве своих национальных стандартов. Так же поступают и многие крупные фирмы.

Основными рабочими органами МЭК являются ТК и ПК. Работой всякого ТК или ПК руководит его председатель — видный специалист в данной области знаний, избираемый на срок до семи лет, и секретариат, функции которого выполняет национальный комитет (НК) МЭК одной из стран — членов. Ведение секретариата помогает стране проводить в МЭК свою политику. Поэтому страны — чле-

¹ Достаточно сказать, что из выпущенных до настоящего времени ИСО ТК-36 21 звукового стандарта 17 относятся к размерам и расположению фонограмм, 3 — к характеристикам записи фотографической фонограммы (на 35-, 16- и 8-мм кинофильмах) и 1 — определяет сквозную акустическую характеристику в залах кинотеатров [1]

ны МЭК охотно принимают на себя функции секретариатов ТК и ПК, хотя это и связано с немалыми дополнительными расходами. Первичной рабочей ячейкой МЭК являются создаваемые ТК и ПК подготовительные рабочие группы — РГ — небольшие группы специалистов от стран, имеющих наибольший опыт в данной области. Члены РГ назначаются НК, но формально выражают в РГ свою личную точку зрения, а не точку зрения своего НК. Работой РГ руководят их председатели или секретари — специалисты, назначенные ТК и ПК по согласованию с соответствующим НК.

Работа над проектом нового стандарта начинается тогда, что по предложению какой-либо страны или группы стран ТК и ПК принимают решение о создании этого стандарта. После одобрения принятого решения Центральным бюро (при этом проверяется, соответствует ли данный стандарт тематике данного ТК или ПК, не разрабатывается ли уже аналогичный стандарт в каком-нибудь другом ТК или ПК) работа поручается одной из РГ или для разработки стандарта создается новая РГ. За основу стандарта принимается предложение (вклад), подготовленное какой-либо страной или членом РГ. После подготовки в РГ проект стандарта передается в Секретариат ТК или ПК, который после одобрения проекта направляет его на рассмотрение всем НК. На основе замечаний НК соответствующая РГ и секретариат ТК или ПК составляют новую редакцию проекта, и процедура повторяется. Обычно составляются несколько редакций проекта, прежде чем он окажется достаточно согласованным. После одобрения проекта в ТК он рассылается от имени Центрального бюро всем НК на голосование со сроком шесть месяцев (так называемое «Правило шести месяцев»). Если 1/5 или большая часть стран — членов МЭК не проголосуют против, то проект считается принятым; НК, не проголосовавший в срок, считается проголосовавшим «за». Если отдельные пункты проекта вызывают серьезные разногласия, то их излагают в новой редакции и рассылает на голосование со сроком два месяца («Правило двух месяцев»). Существует так называемая «ускоренная процедура голосования», когда голосование производится по ранее разосланному проекту стандарта, что позволяет существенно, иногда до года, сократить время прохождения проектом процедуры го-

лосования. В целом разработка стандарта МЭК занимает в настоящее время от двух до пяти лет. Следует отметить, что за 74-летний срок существования правила процедуры оформления документов и документообмена в МЭК отшлифовались до высокой степени совершенства.

Наряду с основным результатом деятельности МЭК — международными стандартами — немаловажную роль играет также обмен научно-технической информацией непосредственно на заседаниях органов МЭК. В отличие от конгрессов, съездов, конференций заседания органов МЭК проходят в форме рабочих согласительных совещаний со свободной дискуссией. Такая форма способствует созданию непринужденной атмосферы взаимного доверия. Участники заседаний в защиту своих позиций нередко приводят результаты неопубликованных работ, последние экспериментальные данные, справочные материалы и т. п. Все это способствует получению ценнейшей технической информации.

Перейдем теперь к описанию деятельности комитета ТК-29 «Электроакустика». Комитет этот был создан в начале 50-х годов. В 1966 г. в его составе были образованы три ПК, существующие до настоящего времени: ПК-29В — «Звуковая техника», ПК-29С — «Измерительные приборы» и ПК-29D — «Ультразвук»¹.

Сегодняшняя структура ТК-29 и его подкомитетов, представлена в табл. 1. Следует подчеркнуть, что с момента их создания ТК-29 и ПК-29В занимаются исключительно электроакустическими и звуковыми устройствами в узком смысле этих слов: микрофонами, усилителями, громкоговорителями, а также такими элементами звуковых систем, как индикаторы уровня, фильтры, компрессоры, ревербераторы и т. п. В то же время ТК-29 и его ПК не занимаются такими устройствами, как радиоприемники, телевизоры, бытовые магнитофоны, электрофоны и т. п. Вопросы, касающиеся этих устройств и их компонентов, относятся к сфере деятельности других ТК и ПК МЭК, таких, как, например: ПК-12А — «Радиоприемная аппаратура», ПК-60А — «Звукозапись», ТК-66 — «Электронная измери-

¹ Созданный ранее подкомитет ПК-29А — «Звукозапись» — в середине 60-х годов преобразован в самостоятельный ТК-60 — «Запись».

ТАБЛИЦА 1

Обозначение комитетов и групп	Наименование	Председатель	Страна, ведущая секретариат
ТК-29	Электроакустика	В. Лэнг (США)	Нидерланды
РГ-6	Слуховые аппараты	Б. Йоганссон (Швеция)	»
РГ-15	Терминология	—	США
ПК-29В	Звуковая техника	Й. Мэрхаут (СССР)	Нидерланды
РГ-1	Громкоговорители	Б. Белкин (СССР)	Италия
РГ-2	Предпочтительные параметры согласования звуковых систем	—	Нидерланды
РГ-4	Индикаторы уровня программ	—	Норвегия
РГ-5	Соединители	—	»
РГ-7	Головные телефоны	—	Нидерланды
РГ-9	Субъективные испытания звуковой аппаратуры	Н. Глайсс (Швеция)	Италия
РГ-10	Усилители	Дж. Вудгейт (Великобритания)	Нидерланды
РГ-12	Системы высокого качества	—	»
РГ-13	Системы залов многоцелевого назначения	—	»
РГ-14	Номинальная мощность усилителей и громкоговорителей	—	СССР
РГ-15	Оценка разборчивости в звуковых системах	—	Швеция
РГ-16	Цифровые и импульсные системы	—	Нидерланды
ПК-29С	Измерительные приборы	Д. Дистель (ФРГ)	Франция
ПК-29D	Ультразвуковая техника	М. Ринья (Нидерланды)	СССР

ТАБЛИЦА 2

Страна	Номера рабочих групп (РГ)											
	1	2	4	5	7	9	10	12	13	14	15	16
Австралия	1					1				1	1	
Бельгия	1					1		1		1		1
Великобритания	1		1	1	2	1	1 (п)	1	1	3		
ВНР	1				1	1	1			1		
Дания	1		1			1		1	1		1	1
Италия	1 (с)					1 (с)	2	2	1	2	1	1
Канада	1		1		1	1			1	1	1	
КНР							1			1		
Нидерланды	1	2 (с)		1	2 (с)	1	2 (с)	1 (с)	3 (с)	1	2	2 (с)
Норвегия	1		1 (с)	1 (с)			1		1			1
СССР	2 (п)	1				2	1	1	1	1 (с)	1	1
США	1		1	2	1	2	1	2				
Финляндия							1					
Франция	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
ФРГ	2	1	1	1	1	2	2	2	3	2	1	1
ЧССР	1											
Швеция	2					2 (п)	1			1	1 (с)	1
Швейцария							1		2			
Япония	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Всего участвуют:												
экспертов	20	5	8	8	10	19	17	13	16	17	12	11
стран	16	4	8	7	8	14	14	10	11	13	11	10

Примечания. 1. Цифры указывают количество специалистов от данной страны в данной РГ. 2. Буквой «п» отмечена страна председателя РГ, буквой «с» — страна секретаря РГ. 3. Группа РГ-16 создана на последней сессии ПК-29В, поэтому данные по ней — предварительные.

тельная аппаратура» и т. д. Также необходимо подчеркнуть, что применительно к электроакустическим и звуковым устройствам ТК-29 и ПК-29В занимаются устройствами всех видов — от простейших приборов бытового назначения до самых сложных профессиональных студийных комплексов.

В своей работе ТК-29 и его ПК поддерживают связи с другими ТК МЭК, ТК ИСО, региональными организациями по стандартизации, в том числе с МЭК/ТК-1 — «Терминология», МЭК/ПК-3С — «Графические символы, изображаемые на приборах», МЭК/ПК-12А — «Радиоприемная аппаратура», МЭК/ТК-60 — «Запись», МЭК/ПК-48В — «Соединители», ИСО/ТК-36 — «Кинематография», ИСО/ТК-43 — «Акустика», ЕРС, МККР, МКТТ, ОИРТ и др. Особенно тесен контакт между ТК-29 и ИСО/ТК-43. Многие специалисты работают в обоих этих ТК; их сессии, как правило, проводятся в одном месте непосредственно друг за другом, работает специальный постоянный комитет связи ТК-29 и ИСО/ТК-43.

В работе ТК-29 принимают активное участие более 19 стран. Из числа социалистических стран помимо СССР в ТК-29 (именно по линии ПК-29В) регулярно сотрудничают ЧССР и ВНР. Для оценки активности различных стран в ПК-29В показательно их участие в рабочих группах (табл. 2).

В соответствии с программой своей работы ТК-29 нередко организует исследования международного масштаба, международные сличения и круговые испытания. В частности, такие работы были проведены по методам калибровки конденсаторных микрофонов, по выбору взвешивающей кривой для оценки электрических шумов в звуковой аппаратуре, по методам испытаний громкоговорителей в диффузионном поле. В настоящее время проводятся следующие значительные работы: определение мощностей усилителей и громкоговорителей и методы их оценки, измерения переходных искажений в громкоговорителях.

За время своего существования ТК-29 выпустил около 40 международных стандартов, причем более половины из них разработаны ПК-29В и относятся к звуковой технике. Те из этих стандартов, которые действуют и в настоящее время, перечислены в табл. 3 (состояние на 1 января 1980 г.). Многие из них основаны на результатах серьезных исследований и регламентируют коренные проблемы электроакустики и звуковой техники.

Так, например, публикации МЭК № 123, 179 и 179А в совокупности определяют основные характеристики приборов, используемых при измерении уровня шумов. Именно эти стандарты диктуют, в частности, форму широко известных взвешивающих частотных кривых А, В, С (рис. 1),

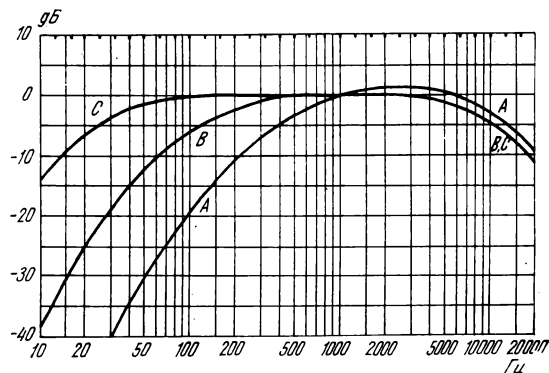


Рис. 1. Взвешивающие частотные кривые А, В, С, применяемые при измерениях уровня шума (стандарт МЭК № 179)

ТАБЛИЦА 3

Номер стандарта	Год выпуска	Наименование	Комитет—разработчик	Объем в страницах (на одном языке)	Примечания
50(08)	1960	Международный электротехнический словарь. Глава 08: Электроакустика	ТК—29	38	Второе издание. В настоящее время — в стадии пересмотра
123	1961	Шумомеры	ТК—29	12	В настоящее время — в стадии пересмотра
179	1973	Прецизионные шумомеры	ПК—29С	13	То же
179А	1973	Дополнительные требования к шумомерам для измерения импульсных звуков	ПК—29С	11	» »
225	1966	Октавные, полуоктавные и третьоктавные полосовые фильтры для анализа звука и вибраций	ТК—29	6	Имеется русский перевод
263	1975	Шкалы и размеры при графическом представлении частотных и полярных характеристик	ТК—29	3	Второе издание
268—1	1968	Характеристики и методы испытаний звуковых систем. Часть 1: Общая	ПК—29В	8	Имеется русский перевод
268—1А	1970	Первое дополнение к стандарту 268—1: Специальные элементы звуковых систем	ПК—29В	3	То же
268—1В	1972	Второе дополнение к стандарту 268—1: Разные дополнения	ПК—29В	3	
268—2	1971	Характеристики и методы испытаний звуковых систем. Часть 2: Объяснение общих терминов	ПК—29В	10	Имеется русский перевод
268—3	1968	Характеристики и методы испытаний звуковых систем. Часть 3: Усилители	ПК—29В	64	Готовится русский перевод
268—3А	1970	Первое дополнение к стандарту 268—3: Время возврата после перегрузки	ПК—29В	3	То же
268—3В	1976	Второе дополнение к стандарту 268—3: Разные дополнения	ПК—29В	6	Готовится русский перевод
268—3С	1978	Третье дополнение к стандарту 268—3: Подпункт 21. 6 — Шумовой выход	ПК—29В	5	То же
268—4	1972	Характеристики и методы испытаний звуковых систем. Часть 4: Микрофоны	ПК—29В	36	Имеется русский перевод
268—5	1972	То же. Часть 5: Громкоговорители	ПК—29В	27	То же
268—6	1971	То же. Часть 6: Дополнительные пассивные элементы	ПК—29В	35	Готовится русский перевод
268—8	1973	То же. Часть 8: Автоматические регуляторы усиления	ПК—29В	13	То же
268—9	1976	То же. Часть 9: Устройства искусственной реверберации, задержки времени и сдвига частоты	ПК—29В	6	» »
268—10	1976	То же. Часть 10: Индикаторы уровня программы	ПК—29В	15	» »
268—10А	1978	Первое дополнение к стандарту 268—10: Измерители квазипиковых уровней, тип В	ПК—29В	10	» »
268—12	1975	То же. Часть 12: Круглые соединители для радиовещания и аналогичных применений	ПК—29В	4	
268—14	1971	То же. Часть 14: Конструктивные элементы. Глава 1, § 1. Размеры головок громкоговорителей	ПК—29В	5	
268—14А	1973	То же. Глава 2, § 1. Круглые соединители для соединения между собой элементов звуковых систем	ПК—29В	9	При следующем пересмотре стандарту 268—14А будет присвоен № 268—11
268—15	1978	То же. Часть 15: Предпочтительные электрические параметры для соединения компонентов звуковых систем	ПК—29В	8	
327	1971	Прецизионный метод калибровки по давлению однодюймовых стандартных конденсаторных микрофонов методом взаимности	ПК—29С	19	

Продолжение

Номер стандарта	Год выпуска	Наименование	Комитет—разработчик	Объем в страницах (на одном языке)	Примечания
402	1972	Упрощенный метод калибровки по давлению однодюймовых стандартных конденсаторных микрофонов методом взаимности	ПК—29С	15	
486	1974	Прецизионный метод калибровки по свободному полю однодюймовых стандартных конденсаторных микрофонов методом взаимности	ПК—29С	17	
581—1	1976	Минимальные требования, предъявляемые к устройствам и системам высокого качества.	ПК—29В	4	
581—3	1978	Часть 1: Общая То же. Часть 3: Электропроигрыватели	ПК—29В совместно с ПК—60А	14	
581—6	1979	То же. Часть 6: Усилители	ПК—29В	12	

ТАБЛИЦА 4

Диапазон частот			Затухание, дБ
октавные фильтры	полуоктавные фильтры	третьоктавные фильтры	
От $f_m/\sqrt[4]{2} = 0,8409f_m$ До $f_m\sqrt[4]{2} = 1,1892f_m$	От $f_m/\sqrt[8]{2} = 0,9170f_m$ До $f_m\sqrt[8]{2} = 1,0905f_m$	От $f_m/\sqrt[12]{2} = 0,9439f_m$ До $f_m\sqrt[12]{2} = 1,0595f_m$	$-0,5 \leq \Delta \leq 1$
*От $f_m/\sqrt{2} = 0,7071f_m$ До $f_m\sqrt{2} = 1,4142f_m$	*От $f_m/\sqrt[4]{2} = 0,8409f_m$ До $f_m\sqrt[4]{2} = 1,1892f_m$	*От $f_m/\sqrt[6]{2} = 0,8909f_m$ До $f_m\sqrt[6]{2} = 1,1225f_m$	$-0,5 \leq \Delta \leq 6$
При $f_m/\sqrt{2}$ и $2f_m$	При $f_m/\sqrt{2} = 0,7071f_m$ и $f_m\sqrt{2} = 1,4142f_m$	—	≥ 18
—	—	При $f_m/\sqrt[3]{2} = 0,7937f_m$ и $f_m\sqrt[3]{2} = 1,2599f_m$	≥ 13
Ниже $f_m/4$ и выше $4f_m$	—	—	≥ 40
—	Ниже $f_m/4$ и выше $4f_m$	Ниже $f_m/4$ и выше $4f_m$	≥ 50
Ниже $f_m/8$ и выше $8f_m$	Ниже $f_m/8$ и выше $8f_m$	Ниже $f_m/8$ и выше $8f_m$	≥ 60

* Эти частоты определяют полосу пропускания.

используемых при оценке электрических шумов в звуковой аппаратуре, а также уровня шума кинемеханизмов — в первую очередь киносъёмочных аппаратов. Кривые А, В, С недавно были дополнены кривой D, специально предназначенной для оценки авиационных шумов большого уровня. В электроакустике, звуковой технике, кинотехнике и смежных областях кривая D не применяется.

Публикация МЭК № 225 посвящена характеристикам полосовых фильтров, применяемых для анализа звука. Основные параметры фильтров МЭК приведены в табл. 4, где показаны изменения Δ затухания относительно номинального (f_m — центральная частота полосы пропускания фильтра). Повсеместное распространение и монопольное применение фильтров МЭК обеспечивает единообразие измерений и возможность прямого сопоставления результатов, получаемых в различных лабораториях.

Важную роль в упорядочении разнообразной научно-технической документации сыграла публикация МЭК № 263, определившая шкалы и размеры при графическом представлении частотных и полярных характеристик. Если раньше частотной характеристике электроакустического прибора за счет произвольной деформации масштабов по осям мог быть придан практически любой вид (рис. 2), то теперь здесь был наведен необходимый порядок (рис. 3).

Фундаментальное значение имеет публикация № 268. Этот стандарт, выпускаемый отдельными частями, регламентирует характеристики, а также условия их применения и методы испытаний для всех основных элементов

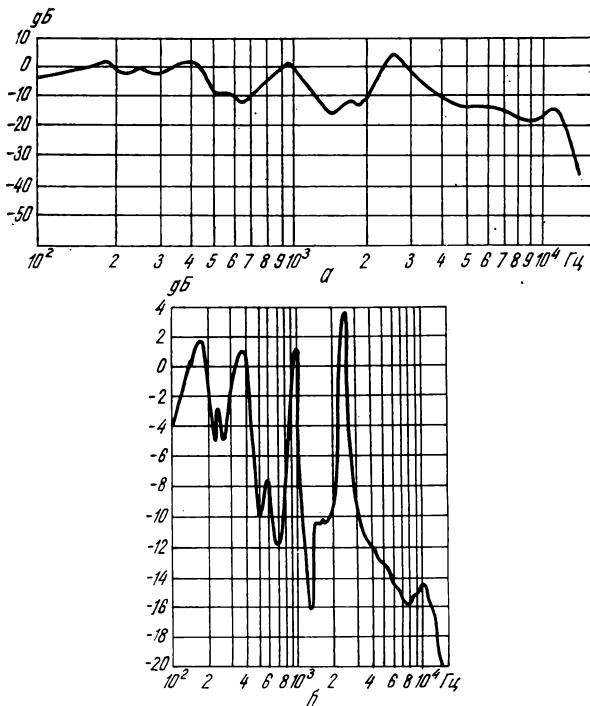


Рис. 2. Частотная характеристика громкоговорителя, изображенная при разных соотношениях масштабов по осям координат:

а — масштаб по оси частот увеличен, а по оси уровней — уменьшен; б — масштаб по оси частот уменьшен, а по оси уровней — увеличен

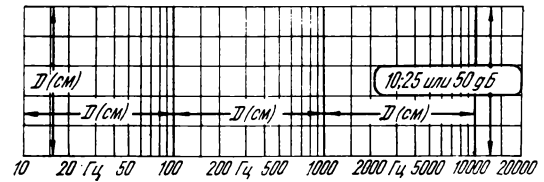


Рис. 3. Три разрешенных соотношения масштабов при изображении частотных характеристик. Аналогичные масштабы установлены для изображения полярных характеристик (стандарт МЭК № 263)

звуковых систем: усилителей, микрофонов, громкоговорителей, фильтров, устройств АРУ, индикаторов и др. Здесь же определяются требования к электрическим и конструктивным параметрам элементов систем, обеспечивающие их взаимное согласование. Общий объем публикации № 268 составляет около 20 печатных листов и, хотя последние части этого стандарта еще только издаются, первые части, вышедшие в свет в 1971—1975 гг., уже пересматриваются с учетом последних достижений науки, техники и промышленности. Так, например, пересмотрена форма спектра шумового сигнала, имитирующего речевую и музыкальную программу. Новая форма (рис. 4), предложенная советскими специалистами, учитывает последние тенденции в развитии современной музыки и хорошо согласуется с экспериментальными данными.

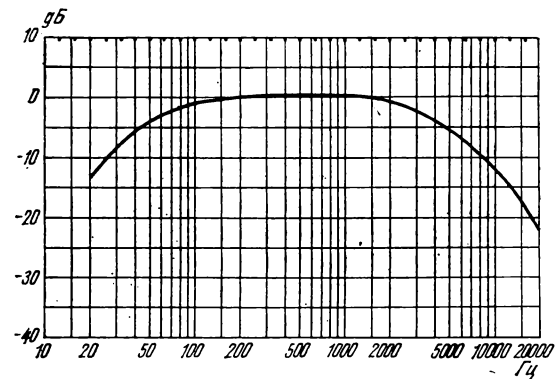


Рис. 4. Относительный спектр мощности шума, имитирующего нормальный речевой и музыкальный сигнал (стандарт МЭК № 268—1С)

Весьма важную роль призвана сыграть публикация МЭК № 581, которая отдельными частями готовится к выпуску. Этот стандарт предусматривает минимальные требования, которым должны удовлетворять различные элементы звуковой аппаратуры, причисляемой к классу «Хай-Фи». Предназначенный в первую очередь для бытовой аппаратуры, этот стандарт представляет немалый интерес и для специалистов, разрабатывающих высококачественную профессиональную аппаратуру, так как, по существу, он и для нее определяет нижнюю границу допустимых качественных показателей.

Наконец, сегодняшняя программа работ ПК-29В включает в себя выпуск еще ряда важных стандартов по следующим основным темам:

определение мощностей усилителей и громкоговорителей с точки зрения их согласования друг с другом;

определение и методы испытаний новых характеристик громкоговорителей: импульсных характеристик, добротности, эквивалентного объема, нелинейных искажений;

определение параметров и методов испытаний звуковых устройств принципиально новых типов (преобразователи новых типов, инфракрасные системы передачи звуковых сигналов, цифровые и импульсные приборы и т. п.).

В нашей стране работами, связанными с участием в МЭК, руководит Советский комитет МЭК (СОВМЭК), функционирующий при Госстандарте СССР. Применительно к отдельным ТК МЭК работа проводится постоянными советскими частями (ПСЧ) соответствующих ТК.

В работе ТК-29 Советский Союз участвует с 1960 г., а в работе ПК-29В — с момента его основания. ПСЧ подкомитета ПК-29В (ПСЧ-29В) была сформирована в 1967 г. и с тех пор функционирует неизменно. Поскольку электроакустика и звуковая техника, как отрасли науки и техники, рассредоточены в нашей стране между несколькими ведомствами, занимающимися различными аспектами указанных отраслей, постольку ПСЧ-29В является межведомственной организацией. Руководящую роль в ней играют специалисты Минпромсвязи СССР, Госкино СССР и Гостелерадио СССР, в которых сосредоточены главные научно-исследовательские и конструкторские организации, ведущие разработки в области электроакустики и звуковой техники.

ПСЧ-29В обсуждает вклады СССР, представляемые в МЭК, документы, поступающие из Секретариата ПК-29В и Центрального бюро для замечаний и голосования, рассматривает технические проблемы, стоящие в программе

МЭК, и распределяет работу по ним между своими членами, составляет директивы делегациям, отправляющимся на заседания МЭК, и принимает их отчеты. Наконец, члены ПСЧ информируют научно-техническую общественность своих соответствующих ведомств о работах МЭК, обеспечивают внедрение стандартов МЭК в отечественные нормативные документы и в выполняемые в настоящее время разработки. За время своего существования ПСЧ-29В провела 28 заседаний, на которых рассмотрела более 50 научно-технических и организационных вопросов.

Советские специалисты активно участвуют в работе ТК-29 и ПК-29В, являются авторами ряда предложений (вкладов) СССР, которые легли в основу как выпущенных, так и ещеготавливаемых международных стандартов. В свою очередь участие в работе ТК-29 и ПК-29В позволило нашим специалистам получить информацию о последних достижениях мировой науки и техники, способствовало ускорению, удешевлению, повышению уровня ряда разработок в области электроакустики и звуковой техники. Стандарты МЭК послужили основой при создании ряда отечественных ГОСТов.

В работе над статьей автору оказали большую помощь сотрудники Советского комитета МЭК М. П. Андрианова и А. А. Виноградова.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бернштейн Н. Д., Хрущев А. А. Международная стандартизация в области кинематографии. — «Техника кино и телевидения», 1978, № 6, с. 68—74.
2. Виноградова А. А. Международная электротехническая комиссия и стандартизация электротехнического оборудования. — «Электричество», 1971, № 1, с. 63—69.

Всесоюзный научно-исследовательский кинофотоинститут

Методика поиска причин брака негатива при киносъемке

Производство кинофильмов с организационных и технологических точек зрения является одним из сложнейших производств, поэтому разработка системы управления качеством кинопродукции как объекта массового производства представляет собой одно из важных звеньев решения проблемы повышения качества фильмовых материалов.

Известно, что качество конечного продукта какой-либо производящей системы зависит в первую очередь от качества исходного материала. В то же время высокое качество продукта определяется уровнем технологии и организации производства, условиями контроля и испытаний продукции.

В предлагаемой работе, выполненной ОТК киностудии им. А. П. Довженко, из общего комплекса обеспечения высокого технического качества кинопродукции рассматриваются вопросы, связанные с киносъемкой, так как в настоящее время особенно актуальна задача получения оригинального негатива высокого качества.

Чтобы обеспечить приемлемое качество фильмокопии, критерии оценки качества негатива должны быть достаточно высокими. Это усугубляется еще и тем, что киносъемка стоит дорого и часто неповторима. Кроме того, съемочный процесс является «темным процессом», т. е. подвергается контролю только после обработки, печати и просмотра позитива на экране. Процесс киносъемки наиболее предрасположен к появлению дефектов еще и потому, что работа кинооператора связана с долей риска, определяемого климатическими условиями, возможностями техники, профессионализмом актеров.

Главными причинами брака негатива принято считать: неисправность съемочной аппаратуры, пленочный брак, операторский брак, брак обработки пленки, брак цеха комбинированных съемок и брак, имеющий комплексные причины.

На рисунке приведено распределение забракованной продукции в зависимости от причин возникновения брака согласно статистическим данным ОТК киностудии в течение 1973—1979 гг.

Из рисунка следует, что большую часть в общем объеме занимают следующие виды брака: пленочный брак, неисправность съемочной аппаратуры (брак цеха съемочной техники), операторский брак.

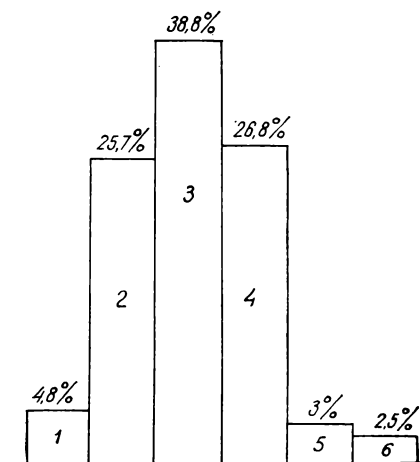
В практике фильмопроизводства одной из важнейших функций ОТК является обнаружение дефекта в негативном фильмовом материале, оперативное определение наиболее вероятной причины возникновения его и подача сигнала о браке виновнику.

Так как место съемок часто находится далеко от киностудии и связь со съемочной группой затруднена, разработка системы поиска причин возникновения дефектов съемочного характера представляет собой наиболее важную задачу.

Попытка разработать систему поиска причин брака представлена в этой статье.

Известно, что под термином «дефект» понимается несоответствие продукции требованиям, установленным нормативной документацией, а также существующей практикой производства. Причем имеется в виду несоответствие, которое способно на последующих этапах производства снизить качество фильмокопии.

Наиболее часто встречаемые дефекты негативных фильмовых материалов можно распределить по четырем группам.



Распределение забракованной на киностудии продукции в зависимости от вида брака:

1 — брак цеха обработки пленки; 2 — операторский брак; 3 — пленочный брак; 4 — брак цеха съемочной техники; 5 — брак цеха комбинированных съемок; 6 — технический брак

1. Дефекты экспозиционного характера

К а ш е — отсутствие изображения в углах кадра или в некоторой его части.

Б л и к и п я т н а.

П л о т н о е (с в е т л о е) и з о б р а ж е н и е — изображение с плотностью больше (или меньше) номинальной, установленной нормативной документацией.

В у а л ь — паразитная плотность, превышающая номинальную (она заметна на светлых деталях изображения).

Н е р а в н о м е р н а я п л о т н о с т ь — различная плотность изображения по длине рулона (мигание).

З а с в е т к а — значительное паразитное почернение в виде полос и пятен.

2. Дефекты оптического характера

О т с у т с т в и е и з о б р а ж е н и я.

П о с т о р о н н и е п р е д м е т ы в к а д р е, не предусмотренные кинооператором.

З а в а л и з о б р а ж е н и я — непараллельность горизонтальных линий изображения горизонтальным сторонам кадра.

В т о р о е и з о б р а ж е н и е — наличие двух изображений в одном кадре, наложенных друг на друга.

Н е р е з к о с т ь и з о б р а ж е н и я.

О р е о л.

3. Дефекты механического характера

«С а л а т» — помятость киноплёнки с наличием в ней различного рода механических повреждений.

Ц а р а п и н а волнистая непрерывная.

Ц а р а п и н а прямая прерывистая.

Ц а р а п и н а прямая непрерывная.

Ц а р а п и н ы на эмульсионном и лаковом слоях киноплёнки, пропечатывающиеся в позитиве.

Ф о т о н а ж и м — почернение негатива в местах контакта киноплёнки с деталями лентопотяжного тракта киносъёмочного аппарата.

Н а д к о л или трещина угла перфорации.

4. Дефекты специфического характера

«С м а з» и з о б р а ж е н и я — изображение со двоятым или смазанным контуром.

Р а з р я д ы — засветка изображения в виде ветвистых линий или «цепочки» пятен с размытыми контурами.

П е р е с к о к — на фильмовом материале отсутствует межкадровая полоса, либо она имеет длину, большую на шаг перфорации.

Н е у с т о й ч и в о с т ь к а д р а — смещение границ кадра относительно базового края или базовых перфораций.

В н у т р и к а д р о в а я н е у с т о й ч и в о с т ь — смещение изображения относительно базового края или базовых перфораций при стабильном положении границ кадра.

С т р о б о с к о п и ч е с к и й э ф ф е к т — прерывистость воспроизведения движения объекта съёмки.

Из практики работы отдела технического контроля по поиску действительных причин брака негативных фильмовых материалов известно, насколько важно определить точные связи дефекта: со спецификой киносъёмки, технологией производства киноплёнки, конструкцией съёмочной аппаратуры и оптики и другими. Наиболее важными и чаще других возникающими связями дефекта являются следующие.

1. С определенной партией фильмового материала — может быть материал одного съёмочного дня или определенного промежутка времени.

2. С определенным рулоном — связь с рулоном киноплёнки при размотке или резке.

3. С футажными и визитажными номерами на киноплёнке — связь с длиной в рулоне и процессом перфорирования.

4. С определенной частью рулона — связь с определенным местом в рулоне киноплёнки или размотки.

5. С определенным планом отснятого фильмового материала — связь с определенным планом из всего полученного фильмового материала.

6. С определенным дублем плана фильмового материала — связь, присущая одному или нескольким дублям одного и того же плана фильмового материала.

7. С определенной частью дублей плана фильмового материала — связь, присущая одному и тому же месту во всех дублях плана фильмового материала.

8. С экспозиционным окном киносъёмочного аппарата — связь с полем изображения и положением дефекта относительно него.

9. С определенным киносъёмочным аппаратом.

10. С определенной кассетой киносъёмочного аппарата.

11. С киносъёмочным объективом.

12. Со светочувствительностью киноплёнки — связь со светочувствительностью и особенностью экспонирования и обработки киноплёнки.

13. С определенным приемом съёмки — покадровая съёмка, наезд, отъезд, наплыв и т. д.

14. С определенными условиями съёмки — с движением, с рук, с применением насадки, светофильтров и т. д.

На основании опыта поиска действительных причин по определению дефекта и его связей создана таблица, которая позволяет определить наиболее вероятную причину возникновения дефекта.

Установив точное название дефекта и переместившись по вертикали до пересечения с имеющейся связью, находим номер наиболее вероятной причины возникновения этого дефекта и по нижеследующей

Связь и факторы	Дефекты																							
	Экспозиционного характера					Оптического характера					Механического характера				Специфического характера									
	Каше	Блики, пятна	Плотное (светлое) изображение	Вуаль	Неравномерная плотность	Засветка	Отсутствие изображения	Посторонние предметы в кадре	Завал изображения	Второе изображение	Нерезкость изображения	Ореол	«Салат»	Царапина волнистая непрерывная	Царапина прямая прерывистая	Царапина прямая непрерывная	Фотонажим	Надкол	Смаз изображения	Разряды	Перескок	Неустойчивость кадра	Внутрикадровая неустойчивость	Стробоскопический эффект
Определенная партия फिल्मового материала			13	19	25						54	63	69		69				83		88			
Определенный рулон			14	20	26	34				48		63	65		74	74	74		84					
Футажные и визитажные номера										48				70	70	70								
Определенная часть рулона					21	27							66			75	75							
Определенный план फिल्मового материала	1	6	15				39	42	49	55	64							80	86	86	90	94		
Определенный дубль फिल्मового материала	2				28			43			56			71					86	86	91			
Определенная часть одного дубля	3				29	35					57													
Экспозиционное окно		7			30	36			50					72		76	76							
Определенный киносъемочный аппарат	4	8	16	22	31	37	40	42	44	51	58	67		72	71	76	78	81	85	87	78		94	
Определенная кассета				23	38	41			48	59		68		73	71	76	79				89			
Определенный киносъемочный объектив	5	9	17						45	52	60											92		
Светочувствительность киноплёнки		10		24	32											77	77		77					
Определенный прием съемки		11				11		46		61												91	80	
Определенные условия съемки		12	18		33			53	47	53	62							82				93	82	

щему перечню определяем наиболее вероятную причину, вызвавшую этот дефект.

Перечень причин возникновения дефектов в негативных фильмовых материалах

1. Каше от светозащитного устройства киносъемочного аппарата.
2. Соринка в кадре.
3. Западание шторки светозащитного устройства.
4. Каше от жалюзи коллектива (в правой или нижней частях кадра).
5. Каше от оправы объектива или несовпадение оптической оси объектива с центром кадра.
6. Бликующие поверхности в снимаемой сцене.
7. Блик от торца кадровой рамки фильмового канала.
8. Бликующие поверхности в киносъемочном аппарате.
9. Бликующие поверхности в киносъемочном объективе.

10. Технологическое отверстие в фильмовом канале (блик может нести слабое второе изображение).

11. Нарушение светозащитного слоя внутренней поверхности обтюратора.

12. Нарушение перпендикулярности и светозащиты светофильтра.

13. Неправильный расчет экспозиционного режима.

14. Нарушение режима обработки негативного фильмового материала.

15. Ошибка установки диафрагмы объектива или угла раскрытия обтюратора.

16. Неправильная разбивка шкалы раскрытия обтюратора.

17. Неправильная разбивка шкалы диафрагмы объектива.

18. Неправильная маркировка нейтрально-серого светофильтра.

19. Неправильное хранение киноплёнки.

20. Засветка киноплёнки при перемотке.

21. Засветка киноплёнки при зарядке (разрядке) кассеты.
22. Нарушение светонепроницаемости киносъёмочного аппарата.
23. Нарушение светонепроницаемости кассеты.
24. Нарушение светонепроницаемости зарядных кабин.
25. Брак киноплёнки (периодичность 9 м).
26. Брак обработки негатива — остановка машины (периодичность 1,5 м).
27. Перекос фаз сети питания.
28. Плавное изменение частоты съёмки киноаппарата (разряд аккумуляторных батарей).
29. Большой момент сопротивления механизма аппарата («мигание» в начале дубля).
30. Мигание по краю кадра вследствие вибрации лопасти обтюратора.
31. Повышенный люфт в кинематических звеньях механизма обтюратора.
32. Засветка края кадра вследствие дифракции света на краях обтюратора при высокой светочувствительности киноплёнки.
33. Несоответствие используемой смазки температурному режиму работы киносъёмочного аппарата.
34. Засветка рулона при зарядке или перемотке.
35. Засветка через лупу визира.
36. Нарушена светонепроницаемость киносъёмочного аппарата (определённое место засветки при неработающем аппарате).
37. Нарушена светонепроницаемость киносъёмочного аппарата (по краю плёнки).
38. Нарушена светонепроницаемость кассеты (по краю плёнки).
39. Съёмка велась при закрытом обтюраторе.
40. Повреждена шестерня механизма обтюратора, съёмка велась при неподвижном обтюраторе.
41. Снято «на глянец» (может быть слабое изображение) — звуковая дорожка на противоположной стороне.
42. Несоответствие границ визируемого и получаемого изображений.
43. Неточное панорамирование.
44. Неисправность уровня на киносъёмочном аппарате или на штативной головке.
45. Перекос анаморфотной насадки относительно вертикали кадра.
46. Завал изображения при съёмке с рук.
47. Сбой панорамирования вследствие неровности рельсового пути (колебания, толчки).
48. Повторное экспонирование.
49. Дополнительное изображение, создаваемое объектом съёмки.
50. Второе изображение по краю кадра — отражение от матовой поверхности коллектива.
51. Технологическое отверстие в плёновом канале.
52. Второе изображение, появляющееся вследствие многократного отражения в анаморфотной насадке, — недостаточная светозащита объектива.
53. Отражение от светофильтра, звукозащитного стекла — недостаточность светозащиты.
54. Не соблюдается термостатирование проявителя (уменьшение плотностей и коэффициента контрастности, потеря деталей в тенях).
55. Пересветка лиц актёров. Контровой свет в кадре.
56. Неправильная фокусировка объектива киноаппарата при съёмке.
57. Нарушение фокусировки на отдельных участках при использовании объектива с переменным фокусным расстоянием.
58. Несоответствие плоскости киноплёнки и матового стекла. Несоответствие величин рабочего расстояния киноаппарата и съёмочного объектива.
59. Повышенный люфт в месте крепления кассеты.
60. Разъюстированность объектива.
61. Микронеустойчивость при съёмке с рук.
62. Нарушение резкости при съёмке с движения.
63. Влияние направленного проявления.
64. Завышен контраст освещения, контровой свет в снимаемой сцене.
65. Возникновение «салата» при перемотке рулона.
66. Помятость вследствие удара по определённой части рулона (связано с диаметром рулона).
67. Выход из строя плёнкопроявителя («антисалатного устройства» киноаппарата (обрыв киноплёнки)).
68. Неисправность кассеты.
69. Нагар на роликах и барабанах проявочной машины, причём под скрепками царапина отсутствует.
70. Брак киноплёнки (периодичность 4 перфорации).
71. Нагар на ползках плёночного канала, устьях кассет и т. п.
72. Неправильная установка компенсационных петель лентопротяжного тракта киносъёмочного аппарата.
73. Неправильная зарядка тракта кассеты или неправильная стыковка кассеты с аппаратом.
74. Брак киноплёнки (коробочный).
75. Неправильное хранение части рулона (хранение киноплёнки в кассете вне холодильника).
76. Нагар на зубьях рейферного механизма киносъёмочного аппарата. Фотонажим в контактирующих с рейферным механизмом перфорациях. Фотонажим в каждой перфорации на одной стороне — перекас рычага ролика плёнкопроявителя, нагар на зубьях барабана.

77. При использовании высокочувствительной киноплёнки дефект наиболее выражен.

78. Разъюстированность грейферного механизма киносъёмочного аппарата.

79. Неправильная зарядка быстросменных кассет.

80. Большая относительная скорость панорамирования киноаппарата или движения объекта съёмки.

81. Тяга обтюратора — несинфазность работы обтюратора и грейфера (наиболее заметна при высоком контрасте изображения).

82. Большая относительная скорость движения киноаппарата и объекта съёмки.

83. Брак киноплёнки (оси или ее части).

84. Возникновение разрядов при перемотке рулона.

85. Возникновение разрядов при прохождении киноплёнки через лентопротяжный тракт киносъёмочного аппарата.

86. Неправильная зарядка кассеты или ее стыковка с киносъёмочным аппаратом.

87. Повреждена муфта привода обтюраторно-грейферного механизма киносъёмочного аппарата.

88. Геометрические размеры киноплёнки не соответствуют ГОСТу. Неровный срез киноплёнки — горизонтальная неустойчивость (при использовании аппарата с контргрейфером).

89. Нарушение условий прижимов у быстросменной кассеты.

90. Незакрепленность киноаппарата на опоре (горизонтальная неустойчивость).

91. Вибрация опоры в момент киносъёмки (вибрация стрелы крана, площадки камервагона и т. п.).

92. Вибрация объектива в переходной оправе (особенно при использовании длиннофокусной оптики).

93. Сбой панорамирования при съёмке с движения.

94. Малый угол раскрытия обтюратора киносъёмочного аппарата.

Выводы

1. Наличие дефектов, возникающих из-за неисправности киносъёмочной аппаратуры и оптики, а также из-за недостаточно высокой квалификации обслуживающего персонала, подтверждает необходимость специальной подготовки механиков по обслуживанию и ремонту киносъёмочной техники.

2. Предложенная классификация дефектов и связей, влияющих на техническое и изобразительное качество негативных фильмовых материалов, позволяет осуществить более детальный подход к повышению качества фильмовых материалов при совершенствовании технологии и организации съёмочного процесса.

3. Использование предложенной системы поиска истинных причин возникновения дефектов негативных фильмовых материалов на опыте работы ОТК киностудии им. А. П. Довженко позволяет обеспечить оперативность при определении причин и виновников брака и за счет этого повысить качество негативного фильмового материала.

В. В. Халяпин

Киностудия им. А. П. Довженко

Универсальные телевизионные камерные системы

А. Я. Хесин, В. А. Хлебородов

В современной технологии ТВ вещания отчетливо выражена тенденция производства все большего количества программ вне студии, в натуральной обстановке с применением телевизионных (электронных) средств вместо традиционной киносъемки. Этот вид производства ТВ программ получил название EFP — Electronic Field Production — «электронное внестудийное производство». Однако при введении термина «видеожурналистика» [1] целесообразно применение на русском языке аналогичного термина ВВП — «внестудийное видеопроизводство».

В отличие от ВЖ, предназначенной для оперативных репортажных (хроникальных) передач, как правило, заранее не планируемых, ВВП все более используется для создания в натуральной обстановке (без искусственных декораций) развлекательных и драматических программ. В то же время в отличие от обычных внестудийных передач (ОВ — Outside Broadcast) — трансляций общественно-политических мероприятий, спектаклей, концертов, спортивных соревнований с использованием громоздких многокамерных передвижных ТВ станций (ПТС) с большим количеством звуковых каналов, представляющих собой по существу вынесенные режиссерские аппаратные, при ВВП создаются по заранее подготовленному режиссерскому сценарию телеспектакли или фрагменты (вставки) студийных программ, для чего используются облегченные переносные ТВ камеры и небольшие двух-, трехкамерные автомобильные ТВ станции. Если для ВЖ допускается несколько сниженное качество изображения и звука по сравнению со студийным, то при ВВП, как и при обычных внестудийных передачах, должно обеспечиваться такое же высокое качество изображения и звука, как и в студиях.

В частности, именно поэтому в камерах ВВП применяются только высококачественные вариообъективы с высокой разрешающей способностью и однородными параметрами по полю изображения; как известно, легкие вариообъективы для ВЖ в этом отношении имеют ограничения [2].

Весьма разнообразная современная технология внестудийного ТВ вещания обусловила целесообразность создания в последние годы универсальных модульных ТВ камерных систем, которые при различном сочетании модулей могут использоваться для ВЖ, для ВВП, для внестудийных передач, в студиях, а иногда и в прикладном ТВ. С 1977 г. было разработано несколько типов универсальных модульных камерных систем по новым схемным и конструктивным решениям, полученным при создании ТВ камер ВЖ. Основной модуль такой системы — камерная головка, в которой применены 17- или 25-мм видиконы, плюмбиконы, сатиконы или ледиконы.

При использовании камеры для ВЖ к головке придают легкий вариообъектив и небольшой видискатель (с диагональю экрана 25; 37 или 76 мм). На выходе камеры получают, как и в специализированных автономных ТВ камерах ВЖ, полный цветовой видеосигнал, который подают на расположенные недалеко от камеры переносной видеоманитон или передатчик радиолинии связи [1, 3, 4].

В варианте применения камеры для ВВП к головке придают большой вариообъектив, видискатель с размером

экрана 113, 127 или 152 мм, а также блок дистанционного управления камерой (электронный блок), позволяющий удалить камеру от базовой станции (обычно — автомобильной репортажной) на расстояние в несколько сотен метров, и использовать не только многожильный, но и триаксиальный или стекловолоконный кабель.

Для использования в студии камера комплектуется видискателем с еще большим экраном (до 203 мм) и устанавливается на студийном штативе.

В таблице приведены основные характеристики универсальных модульных ТВ камерных систем.

Как видно из таблицы, их электрические параметры не хуже параметров лучших специализированных камер ВЖ [1, 4], например, камерные системы Video-80, CEI-310 и ТК-760 имеют высокую разрешающую способность (в центре экрана 600 ТВЛ), достаточную, чтобы обеспечить ту же четкость изображения, что и специализированные студийные камеры.

Отметим некоторые особенности различных универсальных ТВ камерных систем.

В камерной системе Mark IX фирмы Marconi (Великобритания) в отличие от других универсальных ТВ камерных систем используются различные передающие трубки в студийных и переносных (облегченных) камерных головках — 30-мм ледиконы в студийных и 25-мм в переносных [5—7]. Система может функционировать в двух вариантах — с многожильным или триаксиальным кабелем. На рис. 1 приведен вариант системы с использованием многожильного кабеля; в этом случае камерные головки для студийных и внестудийных передач могут быть удалены от блока управления камерой ССУ на 900 м. Подключение переносных камерных головок для ВЖ и ВВП производится через переходное устройство, которое может находиться на расстоянии до 90 м от камерных головок и на 800 м от блока управления камерой (или на 90 м без переходного устройства). Блок дистанционного управления может быть удален на 150 м от блока управления камерой.

Переносная камерная головка может устанавливаться на плечевом штативе (рис. 2) или на легком обычном штативе (треножнике). Для ВЖ и ВВП применяются 25- или 76-мм видискатели, для студийного применения и внестудийных передач — 178-мм.

Электропитание системы может осуществляться как постоянным током напряжением 24 В (через преобразователь напряжения), так и от сети переменного тока.

При использовании триаксиального кабеля применяются преобразователи, устанавливаемые как у блока управления камерой, так и у камерных головок (непосредственно на студийной и на расстоянии до 90 м от переносной). В этом варианте камерная головка может быть удалена от блока управления камерой на расстояние до 1500 м. Но как показал опыт эксплуатации, использование триаксиального кабеля требует применения сложных и многочисленных фильтров, что создает значительные трудности для согласования в широком диапазоне частот и для обеспечения температурной стабилизации. Как считает фирма Marconi, применение триаксиала в студийных камерных каналах

Тип камерной системы, фирма, год выпуска	Передающие трубки	Номинальная освещенность на объекте (при F/4), лк	Отношение сигнал/шум, ДБ	Разрешающая способность в центре, ТВЛ	Автоматические регулировки	Габариты камерной головки, мм; масса, кг	Масса блока управления, кг	Потребляемая мощность, Вт
Mark IX, Magnicon, 1977	три 30-мм ледикона для студийных или три 25-мм ледикона для переносных камерных головок	2200	49	400 (глубина модуляции с коррекцией 100%)	диафрагмы, баланса белого и черного, центровки, совмещения, тока луча	— 7,7 (с видоискателем, без объектива)	28,9	250
Video-80, Philips, 1977	три 17-мм плюмбикона	2200	49	600	диафрагмы, баланса белого и черного, центровки, величины гамма, усиления и полосы пропускания для разной освещенности	430×90×318; 10 (с 10 ^x вариообъективом)	—	21— LDH—10
Link-120, Link Electronics, 1977	три 25-мм ледикона	1600	48	глубина модуляции с коррекцией 100% на 5 МГц	—	365×131×472 —	—	300
CEI-310, CEI, 1978	три 17-мм плюмбикона или сатикона	2100	52	600	диафрагмы, баланса белого и черного	— 10,7	7,9	72
SK-96, Hitachi, 1978	три 17-мм сатикона	2000	51—NTSC 49—PAL	500	диафрагмы, баланса белого, тока луча	137×260×320 6,8 (без объектива и видоискателя в переносном варианте)	17,2	200
TKP-46, RCA, 1978	три 25-мм плюмбикона	1250	48	400 (глубина модуляции с коррекцией 100%)	диафрагмы, баланса белого и черного, сдвига импульсов во времени	— 9,0	—	—
TK-760, RCA, 1977	три 17-мм сатикона	2500	51—NTSC 49—PAL, SECAM	600	диафрагмы, баланса белого, компенсации светорассеяния, тока луча, коррекции длины кабеля	457×213×444 17,2 (с объективом и видоискателем)	2,75	100
FP-1011B, Hitachi, 1978	три 17-мм сатикона, видикона или плюмбикона	1500	50	500	диафрагмы, баланса белого	224×235×566 18,5 (без объектива и видоискателя)	14,3	130
KCP-60, Bosch, 1979	три 17-мм плюмбикона	2500	51—NTSC 49—PAL, SECAM	глубина модуляции 45% на 4 МГц	диафрагмы, баланса белого и черного, тока луча, коррекции длины кабеля	417×294×485 23 (без оптики)	18	160

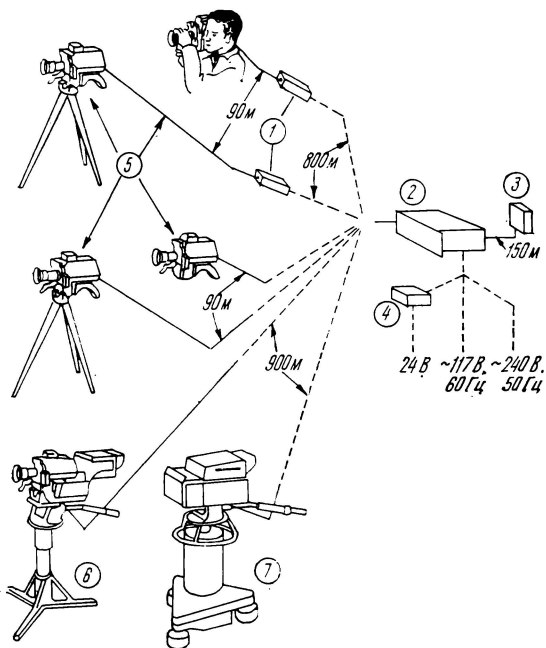


Рис. 1. Вариант камерной системы Mark IX с использованием многожильного кабеля:

1 — переходное устройство; 2 — блок управления камерой ССУ; 3 — блок дистанционного управления; 4 — преобразователь напряжения; 5 — переносные камерные головки для ВЖ и ВВП с 25- или 76-мм видоискателем; 6 — камерная головка для внестудийных передач с 178-мм видоискателем; 7 — студийная камерная головка

приводит к неоправданному усложнению аппаратуры и в определенной степени снижает качественные показатели [5].

Основной элемент камерной системы Video-80 фирмы Philips (Нидерланды) — камерная головка LDH-10 [8, 9]. В зависимости от количества подключаемых камер (от од-



Рис. 2. Переносная камерная головка системы Mark IX на плечевом штативе

ной до трех) в систему входят: блок дистанционного управления, видеомикшер с генератором спецэффектов и черно-белой камерой для замешивания титров, звуковой микшер, блок питания и переносный видеомаягнитофон.

При использовании системы для ВЖ видеомаягнитофон подключается непосредственно к камерной головке. Оператор может управлять фокусным расстоянием, резкостью и включением видеомаягнитофона. При использовании системы для ВВП блок дистанционного управления может быть выполнен в двух вариантах — для работы с одной или тремя камерами (во втором варианте — с дополнительной камерой для замешивания титров). Он позволяет регулировать уровень черного, баланс белого, производить цветокоррекцию и управлять диафрагмой. Имеются устройство двумерной апертурной коррекции, синхрогенератор с температурно-компенсированным кварцевым генератором и ведомым режимом, генератор цветных полос.

К конструктивным особенностям относятся: литая под давлением рама, на которой устанавливается объектив, пыленепроницаемый призмный блок, влагонепроницаемый корпус, отклоняющая система, работающая совместно с микропроцессором. Небольшой предварительный усилитель на полевых транзисторах размещен концентрически и кратчайшим путем соединен с мишенями трубок. Для ВЖ используется 38-мм видоискатель, для ВВП и в студии — 113-мм. Камерная головка LDH-10 может быть удалена на 15 или 50 м от блока дистанционного управления.

Камерная система Link-120 фирмы Link Electronics (Великобритания) может функционировать в четырех вариантах [10]:

с легкой переносной камерной головкой на плечевом штативе со специальным упором (рис. 3), 76-мм видоискателем и переходным блоком, который может удаляться на 150 м от камерной головки;

та же камерная головка устанавливается на легком штативе (треножнике);



Рис. 3. Переносная камерная головка системы Link-120 на плечевом штативе

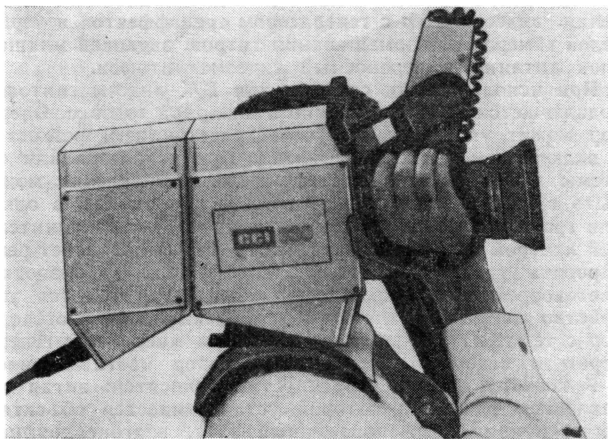


Рис. 4. Переносная камерная головка системы CEI-330 на плечевом штативе

камерная головка с 76- или 178-мм видоискателем и большим варнообъективом устанавливается на передвижном штативе, переходный блок может удаляться на 10 м от камерной головки;

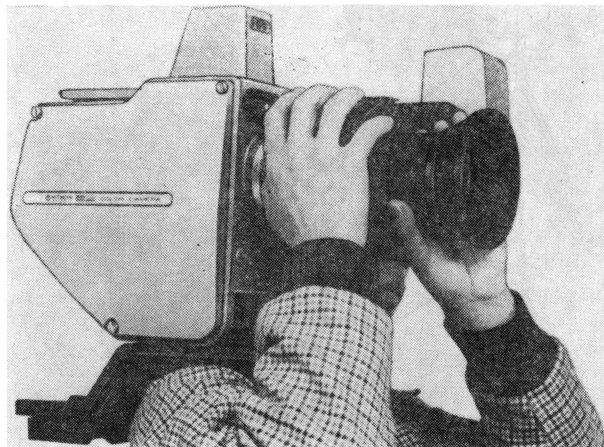
камера вместе с переходным блоком устанавливается на обычном студийном штативе, 178-мм видоискатель с возможностью поворота на $\pm 90^\circ$ и наклона на $\pm 60^\circ$.

Во всех вариантах переходный блок может быть удален на 800 м от стандартного блока управления. Первый и второй варианты предназначены для использования в ВЖ, второй и третий — для ВВП, четвертый — для студийных и вестудийных передач.

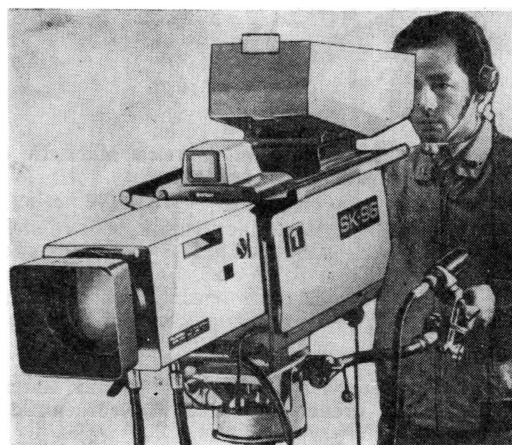
Фирма CEI (США) разработала камерные системы серии 300: выпускаемую с 1978 г. систему CEI-310 и более новую систему CEI-330 (рис. 4) [11]. В этих системах достигнуто высокое качество изображения — отношение сигнал/шум и разрешающая способность не хуже, чем в студийных камерах. Высокая степень интегрализации, применение цифровых устройств и функциональных блоков позволили получить удобную в эксплуатации, компактную и надежную аппаратуру. Например, для перевода из одной системы цветного ТВ в другую требуется менее минуты. Схемными новинками являются применение встроенного генератора временного кода SMPTE и интерфейса цифрового управления камерой.

Камерная головка может быть удалена на расстояние до 800 м. Для ВЖ используется 76-мм видоискатель, в студии — 203-мм. Питание системы может осуществляться от аккумуляторных батарей, располагаемых в поясе оператора или отдельном блоке, а также от сети через преобразователь напряжения.

Камерная система SK-96 фирмы Hitachi (Япония) сконструирована для работы в переносном и студийном вариантах [12]. В переносном варианте (рис. 5, а) камерная головка массой 6,8 кг (без объектива и видоискателя) может быть удалена на 100 м от блока управления камерой ССУ. В студийном варианте (рис. 5, б) камерная головка массой 24 кг (без объектива и видоискателя) может быть удалена на 200 м от блока управления при использовании многожильного кабеля и на 1500 м — триаксиального кабеля. В переносном варианте используется 37-мм видоискатель и 10- или 14-кратные варнообъективы со светосилой F/1,9 или F/2,1. В студийном варианте используется 178-мм видоискатель и 10-кратный варнообъектив со светосилой F/1,6. Для ВВП может использоваться 22-кратный варнообъектив со светосилой F/1,6.



а



б

Рис. 5. Камерная система SK-96:

а — с переносной камерной головкой на плечевом штативе; б — в студийном варианте

В камерной головке системы ТКР-46 фирмы RCA (США) используются 25-мм плюмбиконы [8]. Применены устройства уменьшения диапазона контраста передаваемой сцены; встроенный микрофон; легкий и тонкий камерный кабель; легко сменяемый варнообъектив.

Рассмотренные выше универсальные ТВ камерные системы имеют сравнительно легкую камерную головку, поэтому они удобны для ВЖ.

Камерные системы ТК-760, FP-1011B и КСР-60 также можно считать универсальными, но с меньшим диапазоном применения. Хотя фирмы-изготовители рекламируют возможность их применения для ВЖ, камерные головки этих систем имеют сравнительно большую массу (17—23 кг), не предусмотрен переносный (облегченный) вариант и поэтому их использование для ВЖ возможно только при установке камеры на треножнике, а не на плечевом штативе. Более целесообразно применение этих камерных систем не для ВЖ, а для ВВП.

Характерная общая особенность камерных систем ТК-760, FP-1011B и КСР-60 — возможность их успешного использования в студиях с достаточным для вещания ка-

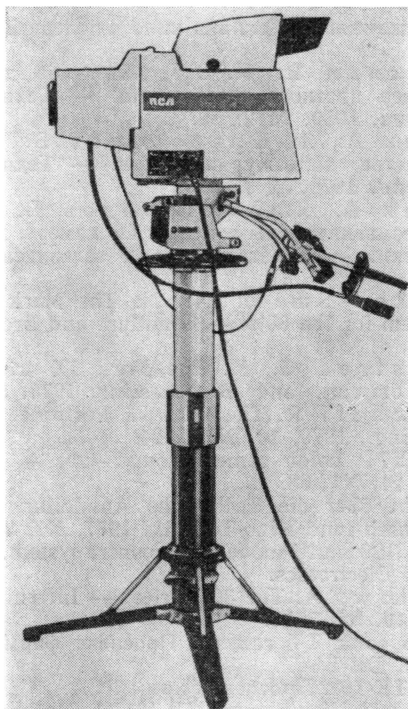


Рис. 6. Камерная система ТК-760

чеством изображения, несмотря на то, что они работают с 17-мм передающими трубками.

Камерная система ТК-760 фирмы RCA (рис. 6) создана на основе камеры ТК-76, хорошо себя зарекомендовавшей и нашедшей широкое применение в ВЖ [13]. Камерная головка может быть удалена на расстояние до 300 м от базовой станции (блока управления). Камера может также

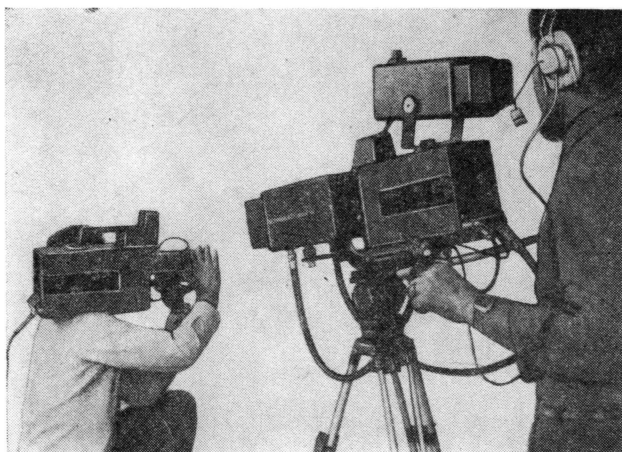


Рис. 7. Две модели камеры LDK-14

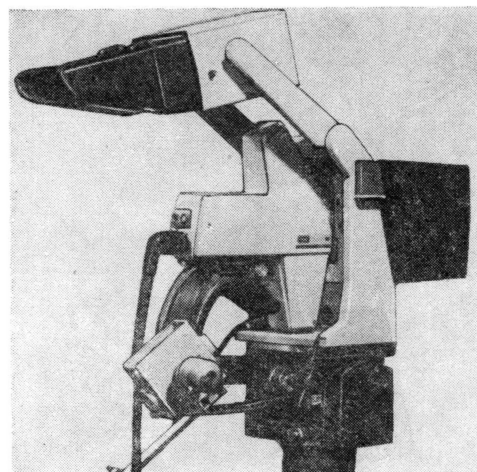
работать автономно, без блока управления. Используется поворотный 127-мм видеоискатель. Система полностью готова к работе через 5—7 с после включения.

Камерная система FP-1011В фирмы Hitachi предназначена в основном для применения в системах учебного, кабельного и прикладного ТВ, а также в обычных вещательных системах [14]. Габариты и масса камерной головки меньше, чем в обычных студийных камерах. Она может быть удалена до 300 м от блока управления. Применяется поворотный 178-мм видеоискатель. Камера может использоваться и как автономная. В системе автобаланса белого применяется цифровая память.

Камерная система КСР-60 фирмы Bosch (ФРГ) разработана как экономичная студийная камера с возможностью использования для ВВП и ВЖ [15]. В то же время ее применение для ВЖ нецелесообразно, так как камерная головка системы хотя и имеет меньшие габариты и массу, чем в обычных студийных камерах, но значительно больше,



а



б

Рис. 8. Две модели камеры 7000P:

а — на плечевом штативе; б — в студийном варианте

чем в специализированных камерах ВЖ или переносных вариантах других универсальных ТВ камерных систем. Камерная головка может быть удалена до 500 м от блока управления ССУ. Панель дистанционного управления может быть удалена от блока управления на 150 м. Применяется 152-мм видоискатель, в систему входят также выносной монитор и осциллограф.

Главная особенность специализированных камер ВЖ — автономность и возможность работы с переносным видеоманитофоном [1]. В то же время фирмы-изготовители некоторых типов новых ТВ камер ВЖ расширили их функции за счет возможности установки больших видоискателя и вариообъектива, а также блока дистанционного управления камерой. Это позволило применять те же камеры как плечевые для ВЖ, так и для ВВП при установке камеры на штативе. К таким камерам относятся: КСА-100 фирмы Bosch, MNC-71CP фирмы Cinema Products (США), FP-1020, FP-20S и SK-90 фирмы Hitachi, CY-8800E фирмы JVC (Япония), FAC-71 фирмы Grundig (ФРГ), ВVP-200P фирмы Sony (Япония), LDK-14 фирмы Philips, 7000P фирмы IVC (США). Основные характеристики этих камер приведены в [1, 3].

На рис. 7 показаны две модели камеры LDK-14, а на рис. 8 — камеры 7000P. Для ВЖ и ВВП камеры укомплектованы небольшими вариообъективом и видоискателем и устанавливаются на плечевом штативе; в студиях и для внестудийных передач применены большие вариообъектив и видоискатель, камера устанавливается на обычном штативе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хесин А. Я., Хлебородов В. А. Видео-журналистика — новое направление технологии телевизионного вещания. — Техника кино и телевидения, 1979, № 1, 57.
2. Савоскин В. И. Вариообъективы для портативных камер цветного телевидения. — Техника кино и телевидения, 1980, № 2, 59.
3. Хесин А. Я., Хлебородов В. А. Технические средства видеожурналистики. — Техника кино и телевидения, 1979, № 9, 60.
4. Хесин А. Я., Хлебородов В. А. Переносные видеоманитофоны и новые ТВ камеры для видео-журналистики. — Техника кино и телевидения, 1980, № 4, 60.
5. Parker-Smith N. N. The Mark IX — a camera system for the 80's. — Commun. and Broadcasting, 1978, 4, N2, 4.
6. Boustred G. R. The Mark IX triax camera system — Commun. and Broadcasting, 1978, 5, N1, 49.
7. Matchell R. The Mark IX Portable. — Intern. Broadcast Eng., 1979, 10, N167, 24.
8. ENG/EFP color camera round-up. — Broadcast Eng., 1979, 21, N1, 68.
9. Bericht über die Technische Ausstellung Montreux 1977. — Fernseh- und Kino-Technik, 1977, N7, 262.
10. Series 120 multi-mode color camera system. Проспект фирмы Link Electronics.
11. Mellows A. The 300 series. — Intern. Broadcast Eng., 1979, 10, N167, 38.
12. SK-96 color TV camera. Проспект фирмы Hitachi Denshi, Ltd. DB-EO27.
13. RCA TK-760. Проспект фирмы RCA.
14. Color television camera FP-1011B. Проспект фирмы Hitachi Denshi, Ltd. DV-E124.
15. KCP-60. Economical broadcast color camera. Проспект фирмы Bosch 3,79-4 (md) WEB.

Съемка и проекция кинофильмов

УДК 778.534.2+621.397.611

Аудиовизуальная техника — фильмы на кинолентке формата 16 мм, S8 и видеофильмы, Argandie M. C. Le technicien du film, 1979, 26, № 276, 10.

Руководитель компании Cinecim et Videocim (Франция) Ж. Локэн сообщил следующее. Три типа фильмов, выпускаемых компанией в качестве аудиовизуальных средств, не следует противопоставлять друг другу — в разных случаях предпочтительнее тот или иной из них.

Высокая светочувствительность 16-мм обрабатываемых цветных киноленток (800 ASA/720 ГОСТ при форсированной обработке) позволяет использовать их при неблагоприятных условиях освещения съемки.

Если бы пленки S8 имели такую же светочувствительность, могли бы окупиться значительные капиталовложения, требуемые для развернутого производства фильмов S8, преимущества которых — большее удобство работы, чем с громоздкой 16-мм съемочной камерой, и более низкая себестоимость фильмов; фильм с подводными съемками на 16-мм пленке стоит 100 тыс. франков, на пленке S8 — 14 тыс. франков при одинаковом качестве. Однако проблемой здесь является пленка. Такую пленку фирма Kodak поставляет лишь фирме Eclair, не выпуская на рынок, очевидно для благоприятных условий сбыта 16-мм пленки.

Достоинства видеозаписи, осуществляемой компанией с использованием видеомэгнитофонов фирмы Sony в том, что готовый фильм можно получить непосредственно после записи, без дополнительной обработки, а также в сравнительно дешевой учебной видеопленке. Стоимость четырехчасового учебного видеофильма 25 тыс. франков, а 25-мин фильма на 16-мм пленке 60—80 тыс. Причем качество видеофильма тем выше, чем больше количество строк изображения, но тем больше и стоимость фильма, приблизительно она пропорциональна количеству строк в 3-ей степени. Ил. 2.

Ц. А.

УДК 778.53:778.534.48

Новая 35-мм синхронная киносъемочная камера Moviesam, Amer. Cinematogr., 1979, 60, № 9, 926; SMPTE Journ., 1979, 88, № 11, 793. SMPTE Journ., 1980, 89, № 1, 78; BKSTS Journ., 1980, 62, № 1, 17.

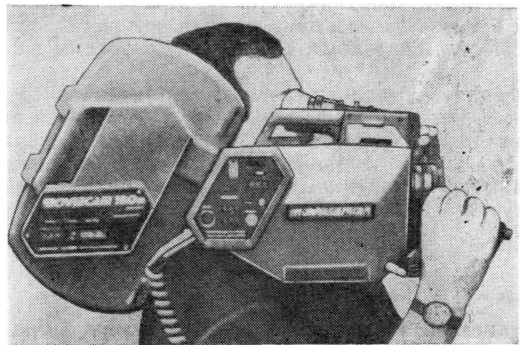
Изложены основные сведения о новой 35-мм синхронной киносъемочной камере Moviesam, модель 3N, сконструированной по модульной системе (на рис. а показан комплект камеры для работы в павильоне, на рис. б — для использования как плечевой на натуре).

Уровень шума менее 18 дБ/А (измерено австрийской лабораторией в Вене). Механизм прерывистого движения — двузубый прецизионный рейфер и двойной контргрейфер. Сконструирован специально для этого аппарата с целью обеспечения высокой стабильности кинокадра. Зубья рейфера и штифты контргрейфера входят в зацепление с двумя перфорациями одновременно.

Кадровые рамки с различным соотношением сторон 35-мм кинофильмов легко и быстро взаимозаменяемы. Кассеты емкостью 150 и 300 м связаны с механизмом кинокамеры посредством электродвигателей вместо зубчатых колес или приводных ремней. В кассеты встроены электронный счетчик отснятого метража и цифровой индикатор запоминающего устройства оставшейся кинолентки.



а



б

Объективы с $f=9,8$ мм и выше крепятся на корпусе камеры в байонетные гнезда, вариообъективы — на жесткой опоре — кронштейне. Наводка на резкость (фокусировка) помимо ручной может осуществляться серводвигателем, спаренным с объективодержателем.

Угол раскрытия зеркального obtюратора 0—176°, каждый сегмент калиброван по 10°. Электропривод питается от аккумуляторной батареи напряжением 24 В или от сети 110/220 В, которая через выпрямитель может быть также использована для подзарядки батареи. Частота киносъемки 1—50 кадр/с с возможностью кадровой съемки и движением фильма в прямом и обратном направлениях.

Точность синхронизации обеспечивается кварцевым генератором. Зеркальный видоискатель дает яркое и правильное изображение объекта даже при поворотах тубуса на 360°. Экстендер в пять раз увеличивает фокусное расстояние видоискателя.

Устройство Movielite проецирует яркое изображение объекта на матовое стекло видоискателя при низком уровне освещенности.

Видеосистема включает передающую ТВ трубку типа ньюикон, создающую на матовом стекле высококонтрастное изображение. Выходной видеосигнал может быть подан на ВКУ или на видеомэгнитофон для одновременной с киносъемкой записи на магнитную ленту по системе VTR.

Спаренный с кинокамерой телевизир питается и управляется от специального агрегата Vidicam.

Цифровой отсчетчик — Digiclapper — представляет собой встроенное в камеру оптическое устройство, автоматически впечатывающее в верхнем левом углу первых 100 кадров номер каждого плана. Такое приспособление устраняет необходимость процесса нумерации, экономит время и киноленту.

Кодирование по EBU облегчает и ускоряет процесс синхронизации на звукомонтажном столе, на фильм впечатывается фактическое время согласно коду VCD. Встроенные подогреватели поддерживают необходимую внутреннюю температуру для нормальной работы механизма собственно камеры и кассет при температуре воздуха ниже 5 °С.

Для предотвращения на поверхностях линз конденсации при большой разнице наружной и внутренней температур подогреваются также соответствующие элементы выходного зрачка видоискателя и окуляра.

Встроенный компьютер осуществляет контроль и управление всеми главными функциями кинокамеры, а также диагностику: в случае неисправности или аварии в цепи камеры он устанавливает источник аварии и неисправная цепь может быть быстро исправлена или заменена здесь же, на съемочной площадке. Нарушения в системе подогрева также устраняются с помощью компьютера, а микропроцессор позволяет изменять скорость приводного электродвигателя, а следовательно и частоту киносъемки в соответствии с запрограммированным значением. Изменение скорости координируется с автоматической компенсацией времени экспозиции, которая осуществляется серводвигателем, спаренным с кольцом диафрагмы на объективе.

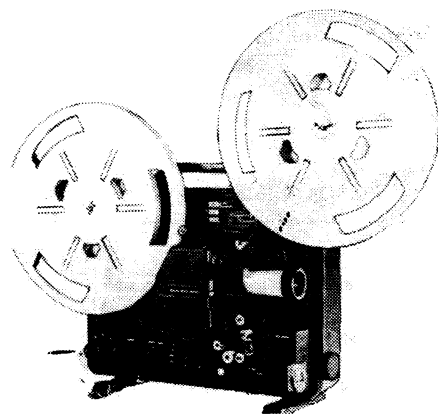
Компендиум выполнен в виде комбинированного тубуса с держателями кассет — эффектов, корректировочных и поляризационных светофильтров. Габариты камеры, мм: длина 350, высота 310, ширина 220, масса 13 кг. Чемоданы-укладчики изготовлены из листов композитной пластмассы, внутри проложен пенопласт. Ил. 21.

Г. И.

УДК 778.55:771.531.352:534.85

Портативные 16-мм кинопроекторы фирмы Volex, проект фирмы, Швейцария.

Дано краткое описание портативных кинопроекторов



Volex для демонстрации немых и звуковых 16-мм кинофильмов.

Volex-501. Помимо немых проецирование звуковых фильмов только с оптической (фотографической) фонограммой. Автоматическая зарядка кинолентки. 600-м бобины позволяют вести непрерывный 54-мин кинопоказ при частоте 24 кадр/с. Трехзубый грейфер. Проекционный источник света — галогенная лампа накаливания 24 В, 250 Вт с встроенным интерференционным отражателем. Частота проекции 18 и 24 кадр/с. Приводной электродвигатель с электронной стабилизацией скорости. Отдельный электродвигатель для вентиляции. Прямое и обратное движение кинофильма с проекцией и без нее. Транзисторный усилитель мощностью 20 Вт. Тонконтроль. Микрофонный вход. 10-Вт громкоговоритель с 15-м кабелем. Проекционные объективы: вариообъектив 1,6/35—65 мм, дискретные объективы 1,3/50 мм и 1,6/70 мм. Габариты 480 × 380 × 240 мм, масса около 17 кг. Питающее напряжение 118, 127, 220 и 240 В частотой 50/60 Гц.

Volex-510. (см. рисунок). Обладает теми же данными, что и Volex-501 плюс следующие: возможность показа звуковых фильмов также с магнитной фонограммой; частота проекции 12—26 кадр/с; покадровая проекция; указатель перенапряжения проекционной лампы. Ил. 2.

Г. И.

Телевидение

УДК 621.397.613

Телевизионные камеры для исследований дальнего космоса, В а г г i W. Television, 1979, 17, № 9, 15.

Изложены основные принципы получения ТВ изображений ближайших к Земле планет с беспилотных космических кораблей. ТВ аппаратура на космических кораблях Viking последних моделей только генерирует видеосигнал, все обработки этого сигнала перенесены в наземную аппаратуру. Датчиком видеосигнала служат исключительно видиконы с памятью, работающие в малокадровом режиме считывания и кратковременной экспозиции изображений. Время экспозиции задается фотозатвором камеры автоматически в зависимости от удаленности корабля от планеты, что позволяет избежать смазывания из-за движения корабля. Видеосигнал преобразуется в

цифровую форму по девятиразрядному коду без устранения избыточности и передается на Землю с темпом 10 кбит/с.

На Земле ЭВМ производит компенсацию амплитудных искажений, вызываемых инерционностью передающей трубки, а также коррекцию масштабных искажений отдельных участков раstra. Для этого используют данные индивидуальной предполетной калибровки каждой ТВ камеры по испытательным изображениям с известным распределением освещенности и эталонные метки, вводимые на борту оптически в каждый кадр информации. Кроме того, ЭВМ ведет двумерную ВЧ-фильтрацию и апертурную коррекцию, соответствующую подчеркиванию мелких деталей сюжета. Существует аварийная возможность автоматического усреднения соседних сигналов в случае потерь информации отдельных элементов и даже

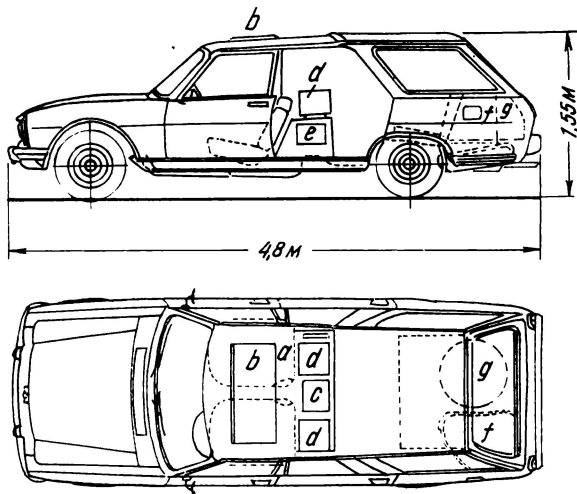
строк во время передачи с борта. Приведены фото монохромных и цветных изображений поверхности Марса до и после машинной обработки. Ил. 14.

И. М.

УДК 621.397.132:621.611:621.396

Самый маленький видеомобиль, проспект фирмы Thomson—CSF.

Видеомобиль сконструирован на шасси легкового автомобиля Peugeot-504 с двигателем, работающим на сжиженном газе, он предназначен для оперативных телерепортажей. На рисунке: а — сиденье оператора; б — люк оператора; с — видеомagneтофон; d — цветное ВКУ; e — клеммная панель; f — электрогенератор; g — место для оборудования и ТВ камер. В нем предусмотрена система кондиционирования воздуха производительностью 300 м³/ч.



Видеомобиль оснащен одной или двумя портативными цветными камерами TTV—1601, одним или двумя видеомagneтофонами TTV-3900, двумя цветными ВКУ, портативным радиопередатчиком с частотой 1,44 Гц и радиотелефоном TMF-970, одним или двумя оптическими устройствами связи TMF-670. Источниками электропитания видеомобиля являются генератор переменного тока мощностью 1000 ВА и батарея постоянного тока мощностью 40 ВА. Возможна работа оператора на ходу автомобиля, для чего в крыше предусмотрен люк. Ил. 2.

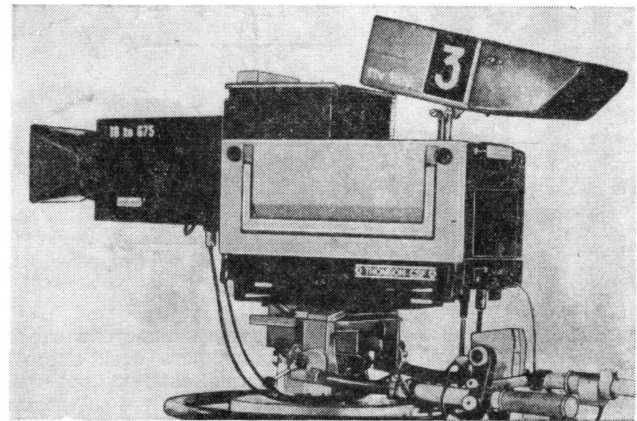
А. Б.

УДК 621.397.132:621.397.61

Новые цветные ТВ камеры, проспект фирмы Thomson—CSF.

Автоматическая цветная студийная телекамера TTV-1518 (см. рис.) имеет следующие особенности: возможность работы по стандартам 625/50 или 525/60 полей/с, отношение сигнал/помеха не хуже 58 дБ, минимальная освещенность 100 лк, $f=18-675$ мм. Имеется встроенный диапроектор, обеспечивающий цветовой баланс. В качестве передающих ТВ трубок использованы три 30-мм плюмбикона.

Камера снабжена видоискателем с экраном 17 см. В камере использован оригинальный коаксиальный кабель уменьшенного диаметра для связи с камерным каналом. Имеется автоматический гамма-корректор, поддерживающий величину гамма в пределах $0,45 \pm 0,05$. Габариты ка-



меры 440×280×530 мм, масса 35 кг. Габариты оптического блока 220×210×330 мм, масса 15 кг.

Портативная цветная ТВ камера TTV-1650 многоцелевого применения сконструирована на базе передающих трубок типа плюмбикон, сатикон или халникон диаметром 17 мм. Отличительные особенности камеры: автоматическое фокусирование и управление диафрагмой, автоматический баланс белого и цветовой баланс. Масса камеры 7,4 кг, видоискателя 4,8 кг. Табл. 1, ил. 12.

А. Б.

УДК 778.582:681.325.3:681.3.065.2

Декодирование адресного сигнала МЭК, Веселовский Я. Радио и телевидение, OIRT, 1979, № 6, 23.

Технология работы автоматизированных систем монтажа магнитных записей изображения и звука требует, чтобы записанным на ленте фрагментам программы были присвоены идентификационные знаки-адреса для быстрого автоматического поиска каждой части и записи в память системы установленных режиссером данных о начале и конце каждого фрагмента, их последовательности и способе соединения в подготавливаемой программе. Информация адресов записывается на магнитной ленте в одном из каналов записи в виде адресного сигнала.

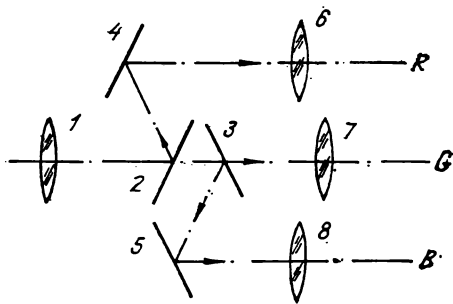
Наиболее распространенными в настоящее время адресными сигналами являются сигналы, рекомендуемые SMPTE (США) и МЭК (Европа). Рассмотрен адресный сигнал, рекомендованный МЭК, приведен формат адресного слова. Дан пример структурной схемы считывающего устройства — декодера адресного сигнала. Рассмотрены вопросы, связанные с усилением и коррекцией формы адресного сигнала: выделением тактовых импульсов; демодуляцией адресного сигнала; идентификацией синхронизирующей группы и направлением движения магнитной ленты; преобразованием последовательной информации на одновременную; проверкой правильности передачи адресного сигнала; определением четности адреса. Ил. 12.

Н. Л.

УДК 621.397.334.24

Оптический цветоделитель для трехтрубных камер цветного телевидения, Sakai H. SMPTE Journ., 1979, 88, № 12, 426.

Интегральный блок TV-306 формирует три цветоделенных RGB — изображения с расстоянием между центрами 33 мм. Принципиальная схема показана на рисунке, где 1 — полевая линза, 2 и 3 — дихроичные зеркала, 4 и 5 — неселективные зеркала, 6, 7 и 8 — собирающие



щие объективы. В отличие от призмных цветоделителей такая схема обеспечивает параллельность осей цветоделенных изображений и наиболее рациональную последующую компоновку блока передающих трубок и минимальные габариты камеры ЦТВ в целом.

Цветоделитель TV-306 устанавливают между обычным камерным вариофокальным объективом и тремя 17-мм сатиконами (видиконами) смешанного типа с размерами изображения на мишени 6,6×8,8 мм. Для индивидуальной фокусировки отдельных изображений и подгонки их размеров в плоскости мишени трубок достаточно подвижки оборачивающих объективов примерно на 3 мм. Эта операция производится при сборке блока и оперативной регулировке при работе камеры не требует.

Габариты блока по кожуху: длина 181,5, максимальная высота 110, расстояние между плоскостями центрального (зеленого) и боковых изображений 11,5 мм. Ил. 4.

И. М.

УДК 621.383.835.52:621.396.6

Многосигнальная МОП-фотоматрица для камер цветного телевидения. Koike N., Sato N. J. Inst. Telev. Eng. Jap., 1979, 33, № 7, 548; 1979 IEEE Int. SSC Conf.—Digest Techn. Paper, 192.

Матрица 484×384 элемента с мозаичным RGB — светофильтром на входе генерирует два разноцветных сигнала одновременно. Каждый элемент матрицы содержит светочувствительный диод и считывающий МОП — транзисторный ключ. Светочувствительная p+ — область диода сформирована в p-слое, нанесенном на подложку из кремния n-типа. К переходу между слоем и подложкой приложено обратное напряжение. В такой структуре между фотодиодом и транзисторным ключом автоматически образуются дополнительные p—r+p — транзисторы, которые препятствуют возникновению продольных токов и существенно снижают вероятность расплывания передаваемого изображения. Спектральная характеристика диодной фотоматрицы отвечает требованиям ЦТВ лучше любой другой. Высокая чувствительность в синей области видимого спектра (квантовый выход 50% на 460 нм) сочетается с подавлением в 16 раз ИК-сигналов (960 нм). Элементарная емкость накопительных ячеек больше обычной, а темновой ток меньше (0,1 нА/см²).

Матрица имеет два независимых выхода. Первый связан со всеми фотодиодами под G-элементами светофильтра, со второму подведены R-элементы из нечетных рядов и синие B-элементы из четных рядов фотодиодов. Считывание организовано по принципу подачи кадрового опрашивающего импульса частотой 15,73 кГц одновременно на два горизонтальных ряда фотодиодов со сдвигом на один ряд в четных и нечетных полях развертки. Частота строчных опрашивающих импульсов 7,16 МГц. Такой порядок опроса обеспечивает, во-первых, чересстрочность раstra; во-вторых, соответствие четкости зеленого сигнала полному количеству фотодиодов в строке и, в-третьих, легкость разделения красного и синего сигналов на втором выходе матрицы.

При размахе опрашивающих импульсов 9 В ток сигнала в насыщении световой характеристики матрицы 5 мкА и отношение сигнал/шум 53 дБ. Вертикальное расплывание не наблюдается до экспозиций, в 20 раз превышающих насыщающую. Четкость изображений 260 лин по горизонтали и 350 лин по вертикали. Ил. 10, список лит. 10.

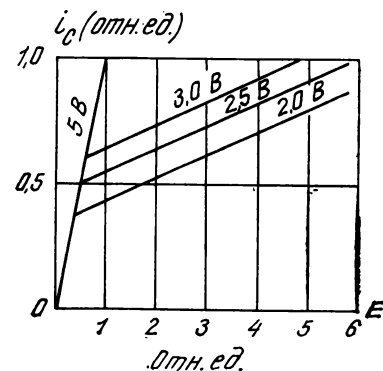
И. М.

УДК 621.383.835.524

Расширение светового диапазона передающей ТВ фотоматрицы. Nagada N., Endo J. J. Inst. Telev. Eng. Jap., 1979, 33, 536.

В матрице 512×340 элементов с покдровым переносом зарядов реализован режим управления формой световой характеристики, расширяющий динамический диапазон прибора.

В обычном режиме светочувствительная секция матрицы все время накопления поддерживается при постоянном



напряжении 5 В, а размах импульсов переноса пакетов накопленных зарядов между секциями равен 10 В. При этом накопление длится 15,8 мс (время полукадра при чересстрочном считывании), чувствительность матрицы 0,34 мкА/лк с неравномерностью 3%, световая характеристика линейна с $\gamma=1$, темновой ток (1 нА) заполняет примерно 1% информационной емкости элементов светочувствительной секции, а насыщение сигнала наступает при 1,5—2 лк.

Управление крутизной световой характеристики и положением точки насыщения ведут методом ступенчатого напряжения — снижением напряжения на управляющих затворах светочувствительной секции на часть времени накопления. В течение 80—90% периода накопления напряжение на затворах 1—3 В и только последние 10—20% периода оно имеет значение 5 В. На рисунке показаны световые характеристики для разных напряжений в начальный период накопления. Световой диапазон расширяется до 6 раз, но за счет снижения абсолютной величины выходного сигнала матрицы. Во всем расширенном диапазоне освещенностей сохраняется примерно одинаковая четкость изображений — 240 лин (по горизонтали). Ил. 15, список лит. 4.

И. М.

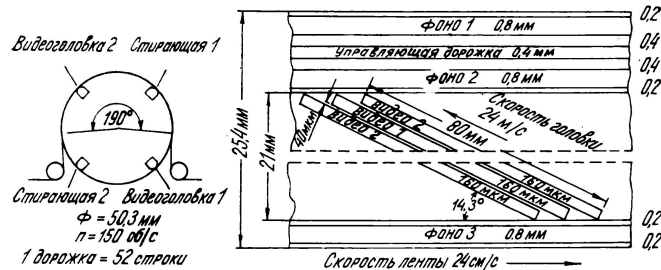
УДК 621.397.611

Система VCN магнитной видеозаписи ТВ программ. Z a h n H. L. SMPTE Journ., 1979, 88, № 12, 823.

Существуют две основные системы магнитной видеозаписи: наклонно-строчная (с одной или двумя видеоголовками) и поперечно-строчная (с четырьмя видеоголовками).

Первая применяется для полупрофессиональных, аудиовизуальных и любительских целей. Вторая — для профессионального телевидения. В настоящее время выпущено более 9000 профессиональных (четырёхголовочных) видеомангитофонов.

Магнитная видеозапись для телевидения обладает рядом преимуществ (не нужна химико-фотографическая обработка, возможно немедленное воспроизведение и многократное использование видеолент и т. п.) и недостатков (громоздкость и высокая стоимость четырехголовочных видеомангитофонов). Предложено новое конструктивное решение видеомангитофона с наклонно-строчной записью, названное BCN и обеспечивающее его экономичность, портативность и высокое качество работы, пригодное для профессионального телевидения.



Расположение магнитных видеоголовок и формат видеозаписи BCN с тремя звуковыми дорожками показаны на рисунке. Приведены технические данные видеомангитофонов серии BCN: студийных BCN-50 и BCN-40 (масса 30 кг, продолжительность записи 90 мин), передвижного BCN-20 (22 кг, 69 мин, потребляемая мощность 45 Вт), портативного кассетного BCN-5 для видеожурналистики (12 кг, 20 мин, 30 Вт).

Все видеомангитофоны серии BCN совместимы между собой, так как в них применяются одинаковые блоки видеозаписи. Кроме того, кассетный видеомангитофон может работать с бобинами (катушками), а катушечные видеомангитофоны принимают и кассеты. Емкость кассеты, рассчитанная на продолжительность видеозаписи 20 мин, может быть увеличена до 30 мин за счет уменьшения диаметра сердечника. Рассмотрены особенности конструкции и эксплуатации видеомангитофонов BCN. Ил. 27, список лит. 3.

Л. Т.

УДК 621.396.7

Новый технический координационный центр Интервидения (ТКЦИ), Радио и телевидение, OIRT, 1980, № 1, 14.

В октябре 1979 г. введен в опытную эксплуатацию новый технический координационный центр Интервидения (ТКЦИ), построенный Министерством связи ЧССР и размещающийся в здании Международного радиорелейного центра в Праге.

Центр оснащен новой техникой, удовлетворяющей современные запросы организаций — членов Интервидения; предусмотрен достаточный резерв на последующие годы. ТКЦИ может обеспечить прием и выдачу десяти ТВ программ и сорока звуковых каналов. Разговорная связь с телеорганизациями обеспечивается четырехпроводным коммутатором. Для оперативной связи внутри ТКЦИ установлена аппаратура, обеспечивающая громкоговорящую связь между всеми рабочими местами.

Наблюдение за ТВ сигналом со звуковым сопровождением обеспечивается во всех помещениях ТКЦИ при помощи цветных телеприемников, на которые подаются



четыре программы по кабельной сети. В ТКЦИ установлен также миникомпьютер, предназначенный для обработки и ввода в память информации, необходимой для программного обмена. Периферийные оконечные устройства ЭВМ будут находиться, кроме OIRT, во всех телеорганизациях — членах Интервидения.

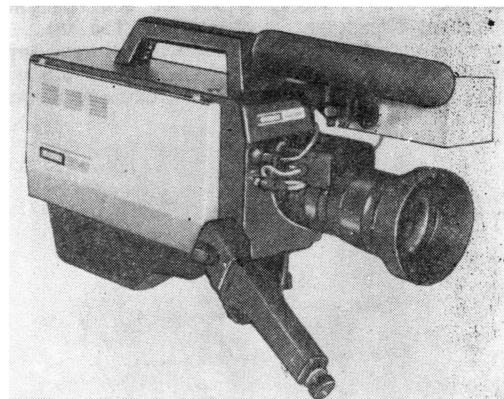
На фотографии показана Секция технического планирования ТВ трансляций нового ТКЦИ. Ил. 9.

Н. Л.

УДК 621.397.132:621.397.61

Портативная цветная ТВ камера FP-1020, проспект фирмы Hitachi (Япония).

Портативная цветная трехтрубчатая ТВ камера (см. рисунок) — полностью автономная, для многоцелевого использования. Она имеет автоматические цветокоррекцию и баланс белого и черного, устройство автоматического баланса цвета с памятью. Небольшая потребляемая мощность (22 Вт) позволяет использовать для электропитания камеры и сеть переменного тока и автономную батарею напряжением 12 В.



Камера может быть снабжена сигнальным кабелем длиной до 50 м. Имеется встроенный генератор цветных полос для контроля и настройки; для звукового сопровождения — встроенный микрофон и звуковой канал. Габариты 140×180×420 мм, масса 7 кг. Табл. 1, ил. 2.

А. Б.

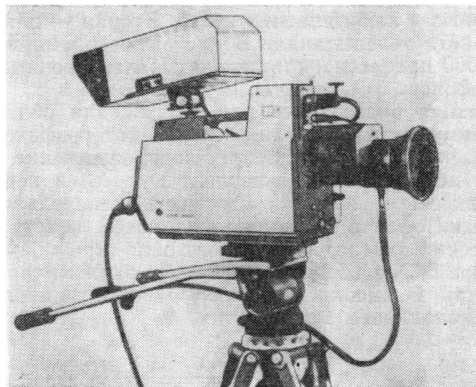
УДК 621.397.65

Принципы построения декодера ПАЛ—СЕКАМ с улучшенными характеристиками, Хохлов Б. Н. Радио и телевидение, OIRT, 1980, № 1, 35.

Рассмотрена новая структурная схема комбинированного декодера ПАЛ—СЕКАМ с автоматическим переключением цепей в соответствии с типом принимаемого сигнала. Особенности декодера являются отсутствие электронного коммутатора цветных поднесущих, что уменьшает перекрестные искажения, и переключатель систем, исключающий интерференцию сигнала СЕКАМ с опорной поднесущей ПАЛ. Декодер выполняется на полупроводниковых интегральных схемах.

Экспериментальный декодер обеспечил надежное опознавание систем и подавление перекрестных искажений в режиме СЕКАМ более 40 дБ. Ил. 1, список лит. 1.

Н. Л.



УДК 621.397.132:621.397.61

Многоцветная цветная ТВ камера MNC-71CP, проспект фирмы NEC, Япония.

Основными особенностями этой камеры (см. рисунок) являются использование двухкоординатного апертурного корректора и комбинированного оптического фильтра. Имеется встроенный генератор цветных полос, автоматическая диафрагма, устройство автоматического баланса белого и черного. Предусмотрено устройство компенсации

ослепления камеры после воздействия яркой вспышки света.

Камера может работать с обычным кабелем длиной до 50 м или специальным компенсирующим кабелем длиной 300 м.

Параметры выходного сигнала камеры MNC-71CP отвечают требованиям к студийной аппаратуре, поэтому она может быть использована в комплексах ТВ вещания. Ил. 2.

А. Б.

Оптика и светотехника

УДК 771.449.2:621.326

Линзовый и зеркальный прожекторы, SMPTE Journ., 1979, 88, № 11, 814.

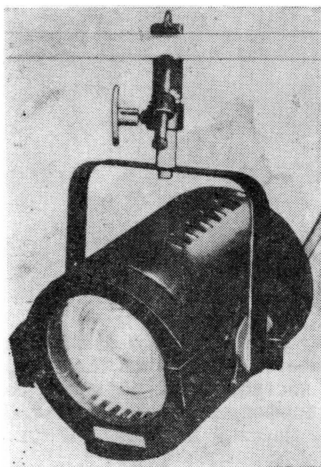
Фирма Verkey Colortrap изготовила два прожектора: с линзой Френеля диаметром 150 мм (см. рисунок) и с эллипсоидным отражателем диаметром 115 мм.

Прожектор с линзой Френеля с высоким коэффициентом пропускания дает световое пятно диаметром 4,5 м на расстоянии 3 м при расфокусированной системе и диаметром

25 см на расстоянии 12 м при сфокусированной системе. В прожекторе используются галогенные лампы накаливания мощностью 500 и 750 Вт, $T=3200$ К и обычные прожекторные лампы накаливания мощностью 250, 500 и 750 Вт. Масса прожектора 4,5 кг.

Прожектор с эллипсоидным отражателем (Mini-Ellipse) имеет дополнительные линзы с необычной оправой, позволяющей движением одной из линз менять угол светораспределения от 50 до 30°. Используемые прожекторные 120-В лампы накаливания 250, 400 и 500 Вт. Возможно использование ламп напряжением 220 и 240 В. Шторка новой конструкции позволяет устанавливать угол между соседними шторками до 180°, чем устраняются геометрические искажения формы луча. Ил. 1.

Г. И.

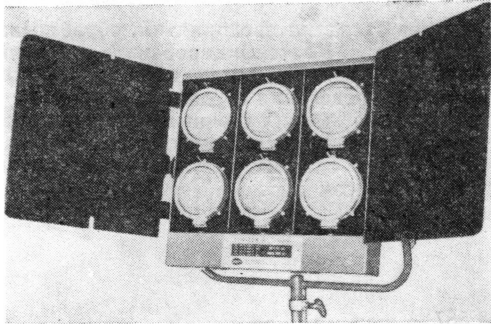


УДК 628.94/95

Осветительная система Jupiter, проспект фирмы Rank, Англия.

Приведены сведения о группе осветительных систем Jupiter, источниками света у которых используются галогенные лампы накаливания. Основой этой системы являются единичные светильники, из которых комплектуются различные осветительные приборы для применения при кино съемках и телепередачах.

Все эти приборы имеют единую конструктивную базу, позволяющую с помощью керамических защитных крышек предохранить токовводы ламп и патронов от касания и повреждения. Конструкция штырьковых цоколей позволяет мгновенно произвести установку ламп.



В многоламповых светильниках — «световых стенках» (см. рисунок) изменения величины и формы светового пятна производятся с помощью вращающихся шторок. Такой шестилампный светильник предпочтителен двум трехламповым, у которых источники света расположены вертикально, так как он обеспечивает более равномерное освещение объекта. Ил. 3.

Г. И.

УДК 778.38:535.715.1 интерферометрия

Оптическое интерференционное копирование стереоголограмм, Н а л и м о в И. П. Труды НИКФИ, 1979, вып. 98, 45.

Рассмотрены оптические схемы одновременного копирования стереоголограмм (СГ) с большой и малой зонами видения. Предложены методы получения копий стереоголограмм, основанные на использовании способов оптического интерференционного копирования с учетом специфики стереоскопического изображения. Предложенные методы позволяют свести многократную запись к разовой экспозиции, что обеспечивает существенное снижение трудоемкости процесса при массовом производстве СГ.

Определены параметры схем копирования СГ, полученных с исходного материала, снятого методом объезда сцены по дуге и прямолинейным поперечным перемещением камеры. Предложены методы мультиплицирования и растяжения зон видения при копировании. Табл. 1, ил. 8, список лит. 6.

Н. Л.

УДК 778.38:778.5

Крупноформатные стереоголограммы, Н а л и м о в И. П. Труды НИКФИ, 1979, вып. 98, 64.

Получение стереоголограмм основано на оптическом совмещении разноракурсных изображений в определенном участке пространства с покადровой регистрацией различных ракурсов на один голографический носитель. Выбрана и обоснована схема получения крупноформатных стереоголограмм сфокусированного изображения с формированием зоны видения при помощи щели и зрчка печатающего объектива. Расчетами параметров схемы подтверждена практическая осуществимость методов получения крупноформатных стереоголограмм с широкой зоной видения и высоким качеством изображения.

Определено оптимальное сочетание параметров схем печати и восстановления, при котором сохраняется качество объемности наблюдаемого стереоизображения и обеспечиваются максимально комфортные условия наблюдения. Рассмотрены особенности оптического копирования крупноформатных стереоголограмм. Ил. 6, список лит. 8.

Н. Л.

УДК 777.3+777.38 печать:681.7.013.22

Некоторые вопросы теории линзо-растровой съемки объективом большой апертуры с последующей голографической печатью, Г о л е н к о Г. Г. Труды НИКФИ, 1979, вып. 98, 86.

Одним из методов получения объемного (квазиголографического) изображения протяженных объемных сцен, снимаемых при некогерентном естественном или искусственном освещении, является съемка на линзовый растр объективом большой апертуры с последующей голографической печатью. Теоретически исследован процесс получения объемного квазиголографического линзо-растрового изображения. Рассмотрены три теоретические модели для получения аналитического выражения разрешающей способности метода.

Установлена связь разрешения в конечном изображении в зависимости от параметров и расположения растра и от разрешающей способности фотоматериала. Рассмотрены также структура квазиголографического изображения и способы устранения линиатуры растра в конечном изображении. Ил. 9, список лит. 3.

Н. Л.

Киноплёнка и ее фотографическая обработка

УДК 77.023.81:546.212

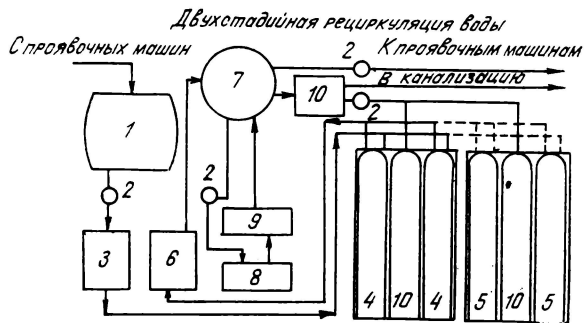
Рециркуляция воды, используемой для промывки киноплёнки, G e g e n k o l b D. J. BKSTS Journ., 1979, 61, 484.

Вопрос потребления воды и затрат на ее подогрев в процессе обработки киноплёнки рассматривается в экономическом и экологическом аспектах. Из многочисленных способов очистки воды от загрязнений в системе очистных сооружений могут быть использованы лишь два метода: обратного осмоса и ионного обмена. Способ обратного осмоса, при котором происходит концентрирование сточных вод до 10% первоначального объема, требует много энергии и каждые 1000 л/мин стоят ~0,8—1,0 долл. Для реге-

нерации серебра здесь нужна дополнительная операция (например осаждение), так же, как и при ионообменном методе, который требует энергии в 15—20 раз меньше и обходится дешевле, ~0,3—0,7 долл. на каждые 1000 л/мин.

Фирмой Photo Chem Systems предложена ионообменная система, обеспечивающая рециркуляцию 80—95 % воды, используемой для промывки киноплёнки после отбеливания бихроматом или феррицианидом и фиксирования, причем практически выгоднее обрабатывать эти воды отдельно.

Обычное для этого метода затруднение — загрязнение ионообменной смолы желатиной — преодолевается применением пар ионообменных колонн (см. рисунок), где



вода из промывочных машин поступает в сборник 1, откуда с помощью насоса 2 подается через фильтр 3 в ионообменную систему. В ионообменных колоннах 4 из воды извлекаются анионы и желатина, затем вода прогоняется через колонны 5, где удаляется из смолы оставшаяся желатина. Каждые 30 мин направление подачи воды изменяют так, что ионный обмен осуществляется в тех колоннах, где перед этим происходила очистка смолы, а очистка в тех, где происходил ионный обмен. Очищенная вода, пройдя через фильтр 6, поступает в распределительный бак 7, циркуляционная система которого включает теплообменник 8 и специальное устройство для хлорирования воды 9. Из распределительного бака вода подается в промывочные машины для повторного использования, а при избытке отводится через баки сброса 10 в канализацию.

Ц. А.

УДК 771.537.

Об определении резольвометрических параметров фотографических материалов, Баранова В. П., Давыдкин И. М. ЖНиПФК, 1979, 24, вып. 5, 358.

При определении свойств фотографических материалов (в части определения резольвометрических параметров) обнаружены существенные методические неточности, которые были проанализированы. Приведены полученные результаты и предложения по уточнению методов определения этих параметров.

Показано, что метод определения резольвометрических параметров неточен; предпочтителен метод получения кривой разрешения по миру с непрерывным расположением групп штрихов различной частоты и сопоставления этой кривой с характеристической кривой, полученной по измерениям оптической плотности изображения данной миры денситометром с небольшой диафрагмой. В этом случае получается однозначный выбор экспозиции, отвечающий определенному предельному разрешению и соответствующей оптической плотности. Табл. 1, ил. 2, список лит. 17.

Н. Л.

УДК 628.515

Химико-фотографическая обработка и охрана окружающей среды, Арнольд Ц. С. Обзорная информация ОНТИ НИКФИ, серия «Фотокинотехника», 1979, вып. 3 (39), 3.

В обзоре рассматривается вопрос о загрязнении естес-

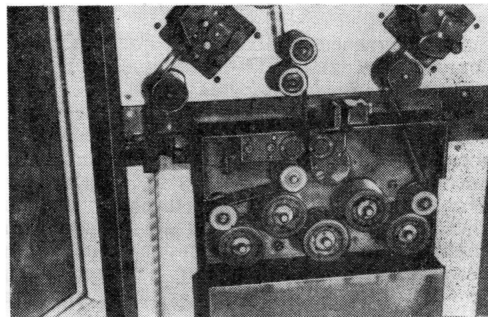
венных водоемов отходами предприятий, обрабатывающих кинофотоматериалы. Классифицированы загрязнители, присутствующие в сточных водах, приводятся методы их количественного определения и удаления. Описаны способы очистки фотографических сточных вод, методы регенерации и повторного использования обрабатывающих растворов, современные системы регулирования их работы. Табл. 1, ил. 6, список лит. 63.

Ц. А.

УДК 778.587

Чистка кинонегативов, Robin A. BKSTS Journ., 1979, № 9, 448.

Проблема чистки кинонегативов с годами становится все более острой вследствие растущего загрязнения воздуха в городах. На основании специальных экспериментов выбран наиболее экономичный и целесообразный метод чистки кинонегативов посредством пропускания кинофильма между несколькими барабанами с ободом из нейлонового бархата, погруженных в ванну с растворителем и вращающихся в сторону, противоположную движению кинофильма (см. рисунок).



Ободы барабанов подобно кисти смывают загрязнения с обеих сторон кинофильма. Растворитель (метилхлороформ) постоянно обновляется и фильтруется. Кинопленка продвигается двумя обрезиненными барабанами, которые одновременно сушат ее. Дополнительно для сушки применяется отсос или каплесниматель.

Машина обеспечивает хорошую чистку даже сильно загрязненных кинофильмов при сохранении их поверхности, так как благодаря возникающей подушке на ободу «бархатных» барабанов в механическом контакте с кинофильмом находятся только отдельные волокна обода; скорость движения, обеспечивающая хорошую степень чистки, — 49 м/мин. Длина машины не более 0,6 м, один человек может обслуживать одновременно две такие машины, они снабжены автостопом. Один комплект бархатных барабанов служит 80 ч, т. е. практически непрерывно в течение недели. Ил. 3.

Л. Т.

Библиография

О цифровом телевидении — широкому кругу читателей

В издательстве «Знание» вышла книга о цифровом телевидении*. Она адресована широкому кругу читателей научно-популярной серии «Радиоэлектроника и связь».

Цифровое телевидение — главное направление развития современной телевизионной техники. Переход от аналоговой к цифровой форме преобразования, передачи, записи изображений приведет к значительному повышению качества телевизионного вещания, сделает его практически независимым от количества преобразований в ходе формирования программ и от количества ретрансляций на пути от источника программ к зрителю, расширит изобразительные возможности телевидения, создаст предпосылки для широкой автоматизации телецентров. Важнейшее значение имеет переход к цифровым методам и в прикладном телевидении для обработки и автоматического анализа изображений в биологии и медицине, в астрономии, физике, геологии, во многих других отраслях науки, в промышленности.

Обо всех основных проблемах цифрового телевидения автору книги — профессору И. И. Цуккерману удалось рассказать просто, но без упрощений. Наибольшее вни-

мание уделено вопросам эффективного кодирования телевизионных изображений. Рассмотрены принципы построения аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей, структуры расположения отсчетов при дискретизации изображений, способы квантования, учитывающие свойства зрения, методы сокращения цифрового потока при кодировании с предсказанием и при групповом кодировании телевизионных изображений, цифровая обработка изображений, возможности цифровых методов для выявления признаков зрительных образов в распознающих системах, пути внедрения достижений цифрового телевидения в практику.

Книга написана в хороших традициях научно-популярной литературы, живо и интересно. Читатель найдет здесь сведения не только из телевизионной техники, но и теории информации, психологии, физиологии зрения, сможет сопоставить цифровые коды, перспективные для телевидения, с некоторыми кодами, используемыми для передачи сообщений в живой природе. Книга проф. И. И. Цуккермана может служить введением в актуальную проблему цифрового телевидения.

* И. И. Цуккерман. Проблемы современного телевидения (цифровое телевидение). М., «Знание», 1980.

*Заслуженный деятель науки и техники РСФСР,
д. т. н., профессор
Е. Л. Орловский*

Новые книги (обзор)

Почеп А. М. **Магнитная звукозапись.** — Минск: Беларусь, 1979. — 176 с. — 1 р. 20 к. 65 000 экз.

В форме вопросов и ответов изложены теория и практика магнитной звукозаписи. Рассмотрено устройство магнитофонов и их основных узлов. Большое внимание уделено эксплуатации магнитофонов, методам испытаний их деталей и узлов, способам нахождения неисправностей.

Харитонов А. В. **Электрические схемы-аналоги электроакустических преобразователей:** Учебное пособие. — Л.: ЛЭТИ им. В. И. Ульянова (Ленина), 1979. — 58 с. — Библиогр.: с. 57 (4 назв.). — 15 коп. 200 экз.

Дано обоснование и рассмотрено построение схем-аналогов для линейных, пассивных и обратимых электроакустических преобразовате-

лей с учетом их взаимодействия с окружающей средой и внешними электрическими цепями. Рассмотрены основные параметры, характеризующие свойства преобразователя, представлена методика определения и расчета этих параметров.

ОПТИКА. ОПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

Кучикян Л. М. **Физическая оптика волоконных световодов.** — М.: Энергия, 1979. — 191 с. — Библиогр.: с. 184—188 (104 назв.). — 60 коп., 4300 экз.

Рассмотрено распространение оптических импульсов через волоконные световоды, ослабление излучения в них и способы его измерения, дифракция на торцах, рассеяние света в световодах. Значительное внимание уделено прохождению через световоды когерентного света.

Передаточные функции оптических систем: Указатель отечественной и иностранной литературы;

ч. II, 1961—1966 гг./Сост. В. С. Богачева, К. Г. Предко. — Могилев, 1979. — 83 с. — (Могилевское отделение Ин-та физики БССР). — 26 коп. 250 экз.

Указатель содержит 358 названий публикаций по теории оптической передаточной функции (ОПФ), приборам и методам измерения ОПФ, расчету и исследованию ОПФ, анализу оптических систем, в т. ч. объективов, фотоматериалов и глаза с помощью ОПФ.

Яковкин И. Б., Петров Д. В. **Дифракция света на акустических поверхностных волнах.** — Новосибирск: Наука, 1979. — 184 с. — (АН СССР. Сибирск. отделение. Ин-т физики полупроводников). — Библиогр.: с. 170—180 (225 назв.). — 1 р. 80 к. 1600 экз.

Освещены основные закономерности распространения акустических поверхностных волн (АПВ) и оптических волн в анизотропных кристаллах и слоистых системах. Рассмотр-

рены возможные случаи акустооптического взаимодействия, методы и приборы АПВ-акустооптики, в частности возможности использования дифракции света на АПВ для обработки информации и отклонения (модуляции) света.

ОПТОЭЛЕКТРОНИКА

Фукс-Рабинович Л. И., Епифанов М. В. **Оптико-электронные приборы:** Учебн. пособие для студентов техникумов.—Л.: Машиностроение, 1979.—360 с.—Библиогр.: с. 358 (29 назв.).—1 р. 20 к. 10 000 экз.

Приведены общие сведения об оптико-электронных приборах, рассмотрены согласование характеристик оптического сигнала и приемника излучения, шумовые параметры ОЭП, методы модуляции лучистого потока. Описаны электронные устройства ОЭП и расчет оптико-электронного тракта. Даны сведения об областях применения ОЭП, в частности описаны ОЭП с применением ТВ систем и фотоэлектрические устройства в кинофотоаппаратуре.

ТЕЛЕВИДЕНИЕ

Герасимович М. В. **Эксплуатация приемных электронно-лучевых трубок.** — Киев: Техника, 1979. — 128 с. — Библиогр.: с. 124—126 (66 назв.). — 60 коп. 3500 экз.

Описаны основные параметры ТВ и осциллографических ЭЛТ, способы их проверки, восстановления и причины отказов. Дан анализ физико-химических процессов износа и старения узлов ЭЛТ при их эксплуатации. Основное внимание уделено влиянию экс-

плуатационных режимов на надежность и долговечность ЭЛТ.

Полупроводниковые формирователи сигналов изображения / Под ред. П. Йесперса, Ф. Ван де Виле, М. Уайта. Перевод с англ. под ред. Р. А. Суриса. — М.: Мир, 1979. — 573 с. — Библиогр. в конце глав. — 2 р. 90 к. 5700 экз.

Курс лекций о твердотельных приемниках изображений. Рассмотрены принцип действия, способ изготовления и области применения этих приборов, а также вопросы проектирования на их основе систем передачи изображений. Дано сравнение твердотельных и электровакуумных приемников изображения.

Фрайман Л. А., Кукуев Г. З. **Телевизоры цветного изображения: Техническое обслуживание, настройка и ремонт.** Справочник. — Минск: Вышэйшая школа, 1979. — 399 с. — Библиогр.: с. 391 (18 назв.). — 1 р. 70 к. 50 000 экз.

Описаны особенности телевизоров цветного изображения и их схемы. Даны сведения об испытательных сигналах и таблицах, приборах и оборудовании для ремонта и настройки. Рассмотрены вопросы организации и технологии ремонта телевизоров цветного изображения.

Домбургов Р. М. **Телевидение.** — Киев: Вища школа, 1979. — 176 с. — Библиогр.: с. 175 (40 назв.). — 1 р. 20 к. 20 000 экз.

Учебник для студентов вузов. Изложены основы телевидения: воспроизведение света и цвета, способы и параметры разложения изображений, их информационная оценка, принципы построения монохроматических, цветных и стереоцветных ве-

щательных систем, а также специализированных систем различного назначения. Описаны элементы ТВ систем.

Новаковский С. В. **Цветное телевидение (Основы теории цветовоспроизведения)** / Перевод с рус. Б. Кузнецова. — М.: Мир, 1979. — 339 с. — Англ. яз. — Библиогр.: с. 391—396 (155 назв.). — 2 р. 65 к. 14 000 экз.

Перевод на английский язык одноименной книги, вышедшей в изд-ве «Связь» в 1975 г.

Цифровое телевидение / М. И. Кривошеев, Л. С. Виленчик, И. Н. Красносельский и др. Под ред. М. И. Кривошеева. — М.: связь, 1980. — 263 с. — Библиогр.: с. 248—256 (218 назв.). — 1 р. 40 к. 13 000 экз.

Рассмотрен комплекс проблем, связанных с исследованием, разработкой и внедрением систем и устройств цифрового ТВ. Изложены вопросы кодирования ТВ сигнала, особенно сти цифровой передачи звукового сопровождения и различной дополнительной информации. Рассмотрены принципы построения и особенности применения комплексов и устройств цифрового ТВ, а также методы измерения и контроля.

Шор К. Г. **Французско-русский словарь по телевидению.** — М.: Русский язык, 1979. — 240 с. — 1 р. 60 к. 5000 экз.

Словарь содержит около 1000 терминов, отражающих терминологию в области ТВ техники, черно-белого и цветного ТВ вещания и ТВ измерений.

Я. Б.

50 лет Ленинградской кинокопировальной фабрики

Второго мая 1980 г. исполнилось 50 лет со дня образования Ленинградской кинокопировальной фабрики — первого кинокопировальной промышленности нашей страны.

Фабрика создавалась на базе кинолаборатории «Севзапкино», которая еще в середине 20-х годов тиражировала черно-белые немые фильмокопии, имея в своем распоряжении оборудование и технологию (в частности рамную проявку), соответствующие уровню кинотехники тех лет.

В начале 30-х годов бурно развиваются отечественная кинотехника и технология, на фабрике впервые в стране были освоены:

- первые партии отечественной киноплёнки;
- первые образцы отечественных кинокопировальных аппаратов КАН, проявочная машина СПМ-1;
- комплексная механизация основных производственных процессов печати, мокрой обработки пленки и контрольных операций.

Таким образом, была создана реальная основа для массового тиражирования фильмов, соответствующая потребностям быстроразвивающейся киносети нашей страны.

В технологическом процессе полностью отказались от ручной проявки, на фабрике стала применяться машинная обработка киноплёнок; началась массовая печать звуковых фильмокопий («Путевка в жизнь», «Златые горы», 1931—1933).

Важным фактором явилось освоение метода контратипирования, что позволило в широких масштабах увеличить тираж фильмокопий, доведя их по лучшим отечественным фильмам до 1500—2000. В 1934—1937 гг. фильмы «Чапаев» и «Ленин в Октябре» были выпущены тиражом свыше 1800 копий.

В предвоенные годы фабрика была по существу своеобразной опытной базой, где разрабатывалась технология массовой печати фильмокопий, испытывались и дорабатывались впервые созданные в стране образцы киноаппаратуры, киноплёнки, технологические процессы. В это время было обучено много специалистов, которые затем с успехом трудились на других кинопредприятиях страны. Всему этому, безусловно, способствовало сотрудничество с такими организациями Ленинграда, как ЛИКИ, завод «КИНАП», ГОИ, киностудии «Ленфильм», которое продолжается и в наши дни.

Опыт Ленинградской фабрики сыграл большую роль при проектировании и строительстве кинокопировальных фабрик в Москве, Киеве, Харькове, Новосибирске.

Особо хочется отметить работу фабрики во время Отечественной войны, в условиях города-фронта. В течение 900-дневной блокады в тяжелейших условиях коллектив продолжал производственную деятельность, выпуская фильмы для фронта (среди которых был и фильм «Ленинград в борьбе» — 1942), принимал участие в оборонных работах и выполнял задания командования Ленинградского фронта в городе и его пригородах.

После полного восстановления фабрики (1949) выпуск фильмокопий был доведен до довоенного уровня—75 млн. м в год, что составляло тогда около 60 % общего объема выпуска копий в СССР.

В начале 50-х годов фабрика была реконструирована и полностью переведена на выпуск цветных фильмокопий на многослойной пленке, а в 1956 г. был введен в эксплуатацию участок печати цветных фильмов гидротипным методом, который выпускает фильмокопии с длительным сроком сохранности цветного изображения в объеме около 18 млн. пог. м в год.

Все 50 лет работы коллектив фабрики имеет высокие

производственные показатели. За успехи в производственной деятельности и победы в социалистическом соревновании только в послевоенные годы коллектив фабрики более 80 раз занимал классные места во Всесоюзном социалистическом соревновании и более 30 раз отмечалась хорошая работа коллектива. В 1961 г. коллективу фабрики присвоено почетное звание «Предприятие высокой культуры».

В октябре 1967 г. в честь 50-летия Советской власти за активное участие в развитии советской кинематографии фабрика награждена Почетным дипломом Комитета по кинематографии и ЦК Профсоюза работников культуры.

В 1969 г. за успехи в промышленном освоении печати гидротипным способом 35-мм цветных фильмокопий и в связи с 50-летием советского кино фабрика награждена Почетной грамотой Госкино СССР и ЦК Профсоюза работников культуры.

В 1970 г. за достижение лучших показателей во Всесоюзном социалистическом смотре культуры производства на кинопредприятиях, проводившемся в честь 100-летия со дня рождения В. И. Ленина, коллектив фабрики был награжден Дипломом Совета Министров СССР и ВЦСПС.

За победу во Всесоюзном социалистическом соревновании в 1973 г. коллектив фабрики награжден Красным Знаменем ЦК КПСС, СМ СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ.

Коллектив Ленинградской кинокопировальной фабрики всегда отличался инициативой, смелостью принимаемых инженерных решений, умением быстро внедрять все новейшие достижения различных областей науки и производства. Например, только за последние годы следует отметить повышение производительности гидротипных машин в два раза против паспортных данных завода-изготовителя (с 1500 м/ч до 3000 м/ч); освоение массовой печати фильмокопий непосредственно со студийного негатива, причем негатив не требовал реставрации после печати с него 350—400 фильмокопий; большие успехи в совершенствовании технологии регенерации серебра из фиксажных растворов и промывных вод.

Фабрика уделяет большое внимание любым предложениям, связанным с охраной окружающей среды. В этой связи следует отметить ее постоянное тесное сотрудничество с соответствующими лабораториями НИКФИ и ЛИКИ; освоена установка нейтрализации сточных вод от ферроцианидов, отработана методика сокращения воды на промывку пленки в десять раз против установленных регламентом нормативов.

Работа инженерно-технических работников и рационализаторов фабрики неоднократно отмечалась дипломами и медалями ВДНХ, фабрике постоянно присуждаются призовые места в соревновании предприятий г. Ленинграда по рационализаторской работе.

В настоящее время главной задачей коллектива фабрики является дальнейшее повышение качества гидротипного способа печати, который представляется наиболее перспективным. В текущем году предстоит установить новый комплекс высокомеханизированного и автоматизированного оборудования — опытную гидротипную поточную линию высокой производительности, проектированием и изготовлением которой занимается НИКФИ, НПО «Экран» и ряд других организаций. Это оборудование должно стать основой (после устранения выявляемых недостатков в процессе опытной эксплуатации) для оснащения новых корпусов фабрики, которые будут построены в следующей пятилетке.

Г. П. Матвеев

Научно-техническая конференция в Ленинграде

«Современные тенденции развития науки и техники в кинематографии» — этой теме была посвящена очередная ежегодная научно-техническая конференция, которая проходила 8—11 апреля с. г. в Ленинграде и была организована Ленинградским институтом киноинженеров и Секцией науки и техники ЛО Союза кинематографистов СССР.

Конференцию открыл ректор ЛИКИ проф. М. В. Антипин, подчеркнувший в своем вступительном слове особое значение конференции, которая проводится в дни, когда советский народ и все прогрессивное человечество отмечает 110-ю годовщину со дня рождения В. И. Ленина.

Начальник Производственно-технического управления Госкино СССР В. Л. Трусьюко в докладе на пленарном заседании конференции рассмотрел задачи и пути совершенствования техники кинематографии в XI пятилетке. Особое внимание докладчик сосредоточил на вопросах эффективности и качества, на снижении расхода материалов и повышении выхода готовой продукции, а также на вопросах лучшего использования фильмофонда. На пленарном заседании был заслушан также доклад директора Госниихимфотопроекта В. В. Андреянова, посвященный задачам совершенствования выпускаемых кинофотоматериалов и перспективам их решения. В докладе особенно была отмечена проблема рационального использования серебра на всех этапах — от производства пленки до ее использования в кинематографии.

Эта важнейшая проблема нашла свое отражение и в докладах, прочитанных на секционных заседаниях. На секции технологии производства кинофотоматериалов были сделаны доклады о рациональности использования серебра в фотобумагах и об экономических и экологических аспектах полного извлечения серебра из сточных вод кинофотопредприятий. На секции фотографии и технологии обработки кинопленки был заслушан доклад о результатах исследования влияния температуры на процесс электролиза серебра из отработанных растворов.

Всего на заседаниях двух химико-фотографических секций было зачитано 33 доклада, темы которых охватили широкий круг проблем научного и прикладного характера, в том числе проблемы совершенствования технологии производства кинофотоматериалов и сырья для них, в частности фотожелатины, проблемы улучшения технологии обработки кинопленок и нахождения лучших путей их использования на киностудиях и кинокопировальных фабриках. Особый интерес вызвали доклады о регенерации цветных проявителей с помощью ионообменных смол, об использовании дополнительной дозированной засветки негатива при съемке фильмов и о «групповой» печати массовых цветных фильмокопий.

Среди 16 докладов секции проектирования и технологии производства киноаппаратуры выделялись две группы докладов, развивающих тот системный подход к определению направлений развития отдельных областей киноаппаратостроения, который на предыдущих конференциях был

продемонстрирован на примере киносъёмочной аппаратуры. В этом году ряд докладов, подготовленных сотрудниками ЛИКИ во главе с проф. С. М. Проворновым, касался кинопроекционной аппаратуры: были рассмотрены вопросы структуры качественных показателей и качественной оценки, обоснован выбор ряда основных параметров и предложена типизация профессиональной кинопроекционной аппаратуры. Работники ЦКБ НПО «Экран» представили доклады по проблемам развития кинокопировальной аппаратуры; в частности детально были рассмотрены принципы построения новой базовой модели. Ряд докладов этой секции был посвящен вопросам исследования и проектирования отдельных деталей, узлов и видов аппаратуры и оборудования. В двух докладах рассматривались методы контроля киносъёмочной аппаратуры.

На заседаниях секции записи и воспроизведения звуковых сигналов было заслушано 16 докладов. Наряду с вопросами качества фотографических фонограмм, прямо определяющего качество звуковоспроизведения в кинотеатрах, много места в работе секции заняли проблемы повышения качества электроакустической аппаратуры — модернизация комплекса аппаратуры записи фотографических фонограмм, портативная аппаратура для синхронной звукозаписи, безынерционный аналоговый преобразователь динамического диапазона, усилительные устройства.

Большая часть из 12 докладов, представленных на секцию записи и воспроизведения сигналов изображения, была посвящена требованиям к кинематографическому изображению, в том числе цветному и стереоскопическому, анализу его свойств и методам оценки этих свойств, а также интегральной оценке качества цветного изображения. Были обсуждены также и некоторые стороны проблемы записи ТВ сигналов на кинопленку.

На секцию автоматики и автоматизации кинотехнологических процессов было представлено 12 докладов, которые также охватывали широкий круг проблем: применение автоматики в отдельных узлах киноаппаратуры, например в управлении объективами с переменным фокусным расстоянием, автоматизация комплексного оборудования или процессов (студийные пульта записи и перезаписи, системы терморегулирования) и автоматические системы управления технологией и производственным процессом сложного современного производства (цех обработки пленки киностудии «Ленфильм»).

Научно-техническая конференция ЛИКИ и киноорганизаций Ленинграда привлекла в этом году большое число специалистов из других городов. Впервые в работе конференции участвовали специалисты из ГДР.

Заседания конференции прошли при высокой активности участников; многие доклады вызвали оживленные дискуссии. В решениях секций отмечено общее повышение научного уровня докладов. Ряд докладов рекомендован к опубликованию.

Я. Б.

О широком внедрении в кинопроекцию осветителей с ксеноновыми лампами

В последнее десятилетие в кинопроекции фильмов достигнута более высокая качественные и эксплуатационные характеристики. Благодаря использованию в проекционной аппаратуре осветителей с ксеноновыми лампами увеличилась освещенность экрана и улучшился спектральный состав света, создалась возможность автоматизации кинопоказа, значительно облегчился труд киномехаников по эксплуатации аппаратуры.

Состоянию и дальнейшим перспективам развития источников кинопроекторного освещения был посвящен вечер встречи московской секции кинотехники СК СССР с работниками кинофикации, состоявшийся в Центральном Доме кино 26 марта с. г. Во встрече участвовали исследователи и разработчики газоразрядных источников света и осветительных систем с ксеноновыми лампами для кинопроекции, представители заводов, кинотехническая общественность.

Г. Л. Ирский, Г. А. Голостенов (НИКФИ) охарактеризовали основные этапы исследований, разработок ксеноновых ламп и осветительных систем для кинопроекции 35- и 16-мм фильмов, внедрение осветителей с новыми источниками света в киносеть, дальнейшие перспективы в их развитии и применении.

В настоящее время в киносети страны используются ксеноновые лампы мощностью 1, 2 и 3 кВт с воздушным охлаждением, 5 и 10 кВт с водяным охлаждением электродов ламп. Разработаны и скоро будут выпущены осветители с лампами 1, 2, 3, 4 и 5 кВт с улучшенными светотехническими и конструктивными характеристиками осветительных систем, что позволит увеличить световой поток на 30 % (при той же мощности ламп).

Созданы новые унифицированные ксеноновые лампы для работы в вертикальном и горизонтальном положениях мощностью 1, 2 и 3 кВт, заканчивается разработка ламп 4 и 6,5 кВт с воздушным охлаждением. Разработана и выпущена партия безозонных ксеноновых ламп мощностью 1 и 3 кВт.

В. П. Сасоров (Московский завод электровакуумных приборов) рассказал о выпуске ксеноновых ламп и возможно-

стях предприятия по удовлетворению потребностей кинофикации. Были высказаны пожелания по улучшению эксплуатации ламп на киноустановках, а также по изучению их недостатков с целью их устранения при производстве.

А. Н. Каральник (Одесский завод «Кинап») рассказал о применении ксеноновых осветителей с лампами разной мощности в проекционной аппаратуре, выпускающейся заводом, и в новой аппаратуре 35=КСА.

Ю. П. Черкасов (Главное управление кинофикации и кинопроекции Госкино СССР) отметил, что особенно заметное внедрение ксеноновых источников света в киносеть началось в 1974 г. Сейчас 82 % кинотеатров и киноустановок государственной сети оборудованы осветителями с ксеноновыми лампами. К 1983 г. вся киносеть Советского Союза (с платным и бесплатным кинопоказом) должна быть переведена на осветители с ксеноновыми лампами. В ряде союзных республик (в Белоруссии, Литве, Латвии, Таджикистане) эта работа уже закончена.

Помимо преимуществ по качеству кинопоказа применение осветителей с ксеноновыми лампами дало в киносети большой экономический эффект.

Представители кинофикации г. Москвы Н. В. Лукьянова, И. И. Орлов, А. М. Вестман, В. Б. Шерстук говорили о том, что с внедрением ксеноновых осветителей значительно улучшилась работа аппаратных и повысилось качество кинопоказа. Заводам-изготовителям были предъявлены претензии по поводу недостатков изготовления отдельных ламп, их срока службы; были высказаны также пожелания об ускорении выпуска ксеноновых ламп без водяного охлаждения («сухих»).

С большим интересом участники встречи прослушали сообщения о перспективных направлениях работ в области новых источников света для кинопроекторных аппаратов: об импульсных лампах, которые позволяют иметь безобъекторную проекцию; о металлогалогенных (в том числе оловогалогенных) лампах с увеличенным сроком службы.

Авторские свидетельства

ОСВЕТИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО

«1. Осветительное устройство преимущественно для освещения подводных объектов, содержащее присоединенный к корпусу светильник, связанный с механизмом поворота, и кабель электропитания, отличающееся тем, что, с целью повышения надежности в работе, корпус состоит из верхней и нижней частей, а механизм поворота светильника выполнен в виде установленного в нижней части корпуса гидроцилиндра, один конец вала которого связан с поршнем посредством винтового соединения, а другой жестко связан с верхней частью корпуса».

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что кабель электропитания размещен внутри корпуса, а светильник выполнен герметичным».

Авт. свид. № 632881, заявка № 2495231/24-12, кл. F21V 33/00, приор. от 06.06.77, опубл. 15.11.78.

Автор: С г и б н е в Б. А.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ СИГНАЛА МОМЕНТА СМЕНЫ ТЕЛЕКИНОСЮЖЕТОВ

«Устройство для формирования сигнала момента смены телекиносюжетов, содержащее блок обнаружения сигнала межкадровой разности, на вход которого подан видеосигнал, отличающееся тем, что, с целью повышения точности формирования сигнала, введены последовательно соединенные интегратор, амплитудный дискриминатор и формирователь управляющих импульсов, и последовательно соединенные делитель кадровых синхроимпульсов и сумматор, при этом выход блока обнаружения сигнала межкадровой разности подключен к первому входу интегратора, к второму входу которого подключен выход сумматора, при этом выход формирователя управляющих импульсов подключен к второму входу сумматора, а на вход делителя кадровых синхроимпульсов поданы кадровые синхроимпульсы».

Авт. свид. № 634485, заявка № 2491827 18-09, кл. H04N 5/06, приор. от 02.06.77, опубл. 25.11.78.

Заявитель: Всесоюзный заочный электротехнический институт связи.

Авторы: П е т р а к о в А. В., Т о р б а е в В. Н.

ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКИЙ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЬ

«Электродинамический громкоговоритель, содержащий конический диффузор, укрепленный на диффузодержателе и жестко соединенный с звуковой катушкой, размещенной с возможностью осевых колебаний в кольцевом воздушном зазоре магнита, и формирователь сигнала отрицательной обратной связи, отличающийся тем, что, с целью упрощения конструкции электродинамического говорителя, формирователь сигнала отрицательной обратной связи выполнен в виде источника света и светочувствительного элемента, размещенных с противоположных сторон конического диффузора, выделенного с расположенным между ними отверстием».

Авт. свид. № 634492, заявка № 209720/18-10, кл. H04R 9/06, приор. от 15.01.75, опубл. 25.10.78.

Автор: Г е л ь ф е н ш т е й н Г. И.

КИНОПРОЕКЦИОННАЯ ЛАМПА НАКАЛИВАНИЯ

«Кинопроекторная лампа накаливания, содержащая оптико-рефлекторную систему в виде зеркальной эллипсоидно-сферической колбы с двумя цилиндрическими отрезками, имеющей плоское прозрачное выходное окно, компактное тело накала, расположенное на оптической оси колбы, отличающаяся тем, что, с целью повышения равномерности светораспределения, центр симметрии тела накала расположен на оптической оси колбы в точке, отстоящей от фокуса оптической системы на расстояние в пределах 1,9—3 % фокусного расстояния».

Авт. свид. № 635354, заявка № 2505672/24-07, кл. F21S 1/14, приор. от 04.07.77, опубл. 30.10.78.

Авторы: К о п т е в Л. В., К а м о л и н В. Н., П р ы т - к о в Е. Ф., З о р и н а В. А.

ВТОРИЧНЫЙ ИСТОЧНИК ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

«Вторичный источник электропитания, содержащий отключающее устройство в виде мостовой схемы с однофазным выпрямителем, включенное в цепь первичной обмотки силового трансформатора, во вторичную обмотку которого подключен входными выводами стабилизатор, выходные выходы которого подключены к входу датчика сигнала перегрузки состоящего из нуля-органа, делителя и параметрического стабилизатора, причем однофазный выпрямитель и параметрические стабилизаторы датчика сигнала перегрузки по цепи питания подключены к входным выводам источника, резистор, отличающийся тем, что, с целью повышения надежности и быстроты действия защиты, в диагональ моста отключающего устройства введен транзистор, базо-эмиттерный переход которого подключен к выходу указанного однофазного выпрямителя через резистор, включенный параллельно выходу датчика сигнала перегрузки».

Авт. свид. № 635480, заявка № 2507084/24-07, кл. G05 F 1/58, приор. от 11.07.77, опубл. 30.10.78.

Заявитель: Ленинградский филиал «Гипрокино».

Автор: Романов Б. В.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАЖИГАНИЯ КСЕНОНОВЫХ ЛАМП

«Устройство для зажигания ксеноновых ламп, содержащее сетевой трансформатор, подключенный через умножитель напряжения, накопительный конденсатор с зарядным резистором, импульсный разрядник к первичной обмотке импульсного трансформатора, вторичная обмотка которого соединена с клеммами для подключения ксеноновой лампы, и импульсную осветительную лампу с дополнительным конденсатором, включенным параллельно ее основным электродам, расположенную параллельно ксеноновой лампе в непосредственной близости от нее, отличающееся тем, что, с целью повышения надежности, импульсный трансформатор снабжен дополнительной третьей обмоткой, один выход которой соединен с поджигающим электродом осветительной лампы, а второй — с одним из основных электродов осветительной лампы, и через дополнительный зарядный резистор и диод с одним из выводов обмотки сетевого трансформатора, второй вывод которой через другой диод соединен с другим основным электродом осветительной лампы».

Авт. свид. № 630760, заявка № 2412671/24-07, кл. H05B 41/23, приор. от 14.10.76, опубл. 30.10.78.

Заявитель: Всесоюзный научно-исследовательский кинофотоинститут.

Авторы: Шмелев К. Д., Сажин Л. И.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ФАЗОВОЙ МОДУЛЯЦИИ В ТЕЛЕВИЗИОННОМ СИГНАЛЕ

«Устройство для измерения фазовой модуляции в телевизионном сигнале, содержащее последовательно включенные первый переключатель, на вход которого подан стандартный телевизионный видеосигнал, синхроселектор, соединенный выходом с первым входом второго переключателя, опорный генератор, третий переключатель, на второй вход которого подан телевизионный синхросигнал, блок переменной задержки и фазовый детектор, второй вход которого соединен с выходом второго переключателя, а выход фазового детектора подключен к измерительному индикатору, отличающееся тем, что, с целью повышения точности измерения фазовой модуляции перепадов видеосигнала, введены последовательно включенные первый формирователь импульса, блок стробирования и второй формирователь импульса, выход которого соединен с вторым входом второго переключателя, а вход первого формирователя импульсов соединен со вторым выходом первого переключателя, причем выход блока переменной задержки соединен с вторым входом блока стробирования».

Авт. свид. № 653789, заявка № 2484876/18-09, кл. H04N 7/02, приор. от 25.04.77, опубл. 25.03.79.

Заявитель: Всесоюзный научно-исследовательский институт телевидения и радиовещания.

Авторы: Мурза Г. Е. и Штейн А. Б.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ И ПРИЕМА ТЕЛЕВИЗИОННЫХ СИГНАЛОВ

«Устройство для передачи и приема телевизионных сигналов, содержащее на передающей стороне датчик телевизионного сигнала, выход которого подключен через инвертор к первому входу электронного коммутатора и непосредственно — к второму входу электронного коммутатора, синхрогенератор, передатчик и генератор сигнала псевдослучайной последовательности, а на приемной стороне — приемник, инвертор, выход которого подключен к первому входу электронного коммутатора, при этом вход инвертора подключен к второму входу электронного коммутатора, видеоусилитель, первый выход которого подключен к первому входу воспроизводящего блока, селектор и генератор сигнала псевдослучайной последовательности, отличающееся тем, что, с целью уменьшения полосы пропускания, на передающей стороне введены линия задержки и пере-

ключатель, при этом выход электронного коммутатора подключен к входу передатчика через линию задержки, первый выход синхрогенератора подключен к входу датчика телевизионного сигнала, а второй выход синхрогенератора подключен к первому входу генератора сигнала псевдослучайной последовательности, а третий и четвертый выходы синхрогенератора подключены соответственно к первому и второму входам переключателя, выход которого подключен к второму входу генератора сигнала псевдослучайной последовательности, выход которого подключен к третьему входу электронного коммутатора, а на приемной стороне введены линия задержки, переключатель и блок выделения кадровых синхронизирующих импульсов, при этом выход приемника через линию задержки подключен к входу инвертора, а выход электронного коммутатора подключен к входу видеоусилителя, второй выход которого подключен соответственно к входу селектора и блоку выделения кадровых синхронизирующих импульсов, выход которого подключен к третьему входу электронного коммутатора через последовательно соединенные переключатель и генератор сигнала псевдослучайной последовательности, при этом первый, второй и третий выходы селектора подключены соответственно к второму входу воспроизводящего блока, к второму входу переключателя и к второму входу генератора сигнала псевдослучайной последовательности».

Авт. свид. № 656239, заявка № 2161038/18-09, кл. H04N 7/04, приор. от 28.07.75, опубл. 05.04.79.

Заявитель: Рязанский радиотехнический институт
Авторы: Лобов Н. Н. и Шалимов А. Ф.

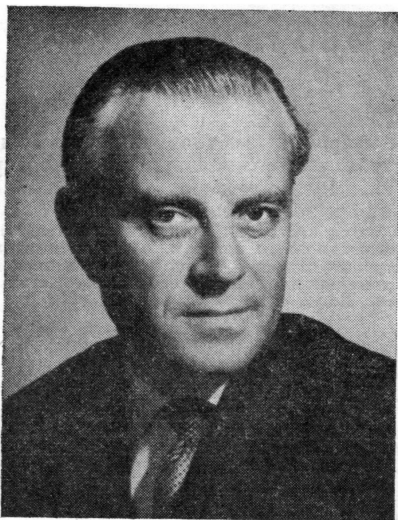
ТЕЛЕВИЗИОННАЯ КАМЕРА

«Телевизионная камера, содержащая видикон, на оптической оси которого последовательно расположены электронно-оптический преобразователь и объектив, причем выход видикона подключен к входу видеоусилителя, а первый, второй, третий и четвертый входы подключены соответственно к первому, второму, третьему и четвертому выходам блока питания, синхрогенератор, первый выход которого через генератор строчной развертки подключен к первому входу фокусирующей отклоняющей системы видикона, а второй выход синхрогенератора через генератор кадровой развертки подключен к второму входу фокусирующей отклоняющей системы видикона, а третий выход синхрогенератора через усилитель гасящих импульсов подключен к пятому входу видикона, причем выход формирователя импульсов экспозиции через блок высокого напряжения подключен к входу электронно-оптического преобразователя, отличающаяся тем, что, с целью обеспечения возможности работы телевизионной камеры при различной освещенности, введены генератор строчной и генератор кадровой калибровочной развертки, генератор строчной и генератор кадровой разверток, стирания, три коммутатора, источник света калибровки, усилитель источника света калибровки, ключевой блок, последовательно соединенные аналоговый ключ, детектор, аналого-цифровой преобразователь, регистр и цифро-аналоговый преобразователь, причем четвертый выход синхрогенератора через последовательно соединенные генератор строчной развертки стирания и первый коммутатор подключены к второму входу генератора строчной развертки, пятый выход — через генератор строчной калибровочной развертки подключен к второму входу первого коммутатора, третий вход которого подключен к второму выходу генератора строчной развертки, шестой выход синхрогенератора через последовательно соединенные генератор кадровой калибровочной развертки и второй коммутатор подключены к второму входу генератора кадровой развертки, а седьмой выход синхрогенератора через генератор кадровой развертки стирания подключен к второму входу второго коммутатора, третий вход которого подключен к второму выходу генератора кадровой развертки, восьмой выход синхрогенератора подключен к второму входу аналого-цифрового преобразователя, через ключевой блок — к второму входу регистра и к второму входу цифро-аналогового преобразователя, выход которого через третий коммутатор подключен к входу формирователя импульсов экспозиции, при этом второй, третий, четвертый и пятый выходы блока управления подключены соответственно к второму входу третьего коммутатора, к второму входу аналого-цифрового преобразователя, к второму входу ключевого блока и к второму входу аналогового ключа, а шестой и седьмой выходы управляющего блока подключены соответственно к второму и третьему входам детектора, а пятый, шестой и седьмой выходы блока питания подключены соответственно к второму и третьему входам третьего коммутатора и к второму входу усилителя источника калибровки, выход которого подключен к источнику света калибровки».

Авт. свид. № 660299, заявка № 2475710/18-09, кл. H04N 5/26, приор. от 18.04.77, опубл. 30.04.79.

Авторы: Серегин В. И., Русаков В. А. и Засимов В. И.

Александр Сергеевич Матвеев



4 мая с. г. на 62 году жизни скоропостижно скончался старейший сотрудник НИКФИ, лауреат Государственной премии СССР, ветеран Великой Отечественной войны Александр Сергеевич Матвеев, проработавший в советской кинематографии около 45 лет.

Свою трудовую деятельность он начал киномехаником.

В первые годы Великой Отечественной войны Александр Сергеевич защищал Родину от фашистских захватчиков. После демобилизации в 1943 г. он поступил в лабораторию звуковоспроизведения НИКФИ, проработав в ней около 19 лет. В этой лаборатории им были разработаны промышленные типы кинотеатральных и клубных усилительных устройств, распространенных в нашей киносети.

В 1950 г. за участие в создании новой двухполосной системы воспроизведения звука (КЗВТ), обеспечившей высокое качество звучания при демонстрации кинофильмов, Александр Сергеевич был удостоен почетного звания лауреата Государственной премии СССР.

В 1959—1961 гг. он участвовал в разработке и налаживании комплекса звукотехнического оборудования Кремлевского Дворца съездов.

При непосредственном участии Александра Сергеевича была разработана многоканальная звуковая аппаратура и выполнены стереофонические записи первых широкоэкранных, широкоформатных и панорамных кинофильмов.

В 1962 г. он перешел работать на киностудию им. М. Горького, где его плодотворная деятельность продолжалась в качестве звукооператора высшей категории. Им было записано и дублировано более 25 стерео- и монофонических кинофильмов.

Александром Сергеевичем выпущены три книги для кинотехников и любителей звукозаписи, он имеет несколько авторских свидетельств на изобретения.

В последние месяцы своей жизни Александр Сергеевич снова вернулся в НИКФИ и с присущей ему страстностью и энергией, используя свой большой опыт, начал успешно разрабатывать новую технологию записи и перезаписи звука кинофильмов.

Талантливый инженер, звукооператор высшей категории. Александр Сергеевич всегда проявлял творческий подход, изобретательность и трудолюбие в любом выполняемом им деле и внес весомый вклад в развитие звукотехники советского кинематографа.

Геннадий Кузьмич Клименко



19 мая 1980 г. на 43 году жизни скоропостижно скончался ведущий специалист в области техники и технологии записи звука кинофильмов, кандидат технических наук, заведующий лабораторией звукозаписи НИКФИ, член Союза кинематографистов Геннадий Кузьмич Клименко.

Советская кинематография понесла тяжелую утрату.

Г. К. Клименко был эрудированным специалистом и внес значительный вклад в развитие отечественной кинематографии.

Г. К. Клименко начал работать в системе кинематографа с 1959 г. после окончания Киевского политехнического института. В 1962 г. он поступил в аспирантуру НИКФИ и в 1967 г. защитил кандидатскую диссертацию; в области стереофонической звукозаписи он являлся ведущим специалистом.

За время работы в НИКФИ под его руководством и при непосредственном участии разработана и внедрена в производство новая технология записи звука кинофильмов и технология дублирования фильмов. Большой вклад внес Г. К. Клименко в разработку и внедрение нового унифицированного ряда звукотехнической аппаратуры.

В последние годы Г. К. Клименко работал над созданием новой технологии фильмопроизводства и аппаратуры, основанной на кодировании носителей изображения и звука.

Г. К. Клименко известен как автор более 35 статей в периодической печати, трех книг, им получены три авторских свидетельства на изобретения. Он щедро делился своими знаниями с работниками киностудий, часто выступал с лекциями о новых достижениях в кинотехнике, постоянно сотрудничал в журнале «Техника кино и телевидения», много внимания уделял подготовке молодых специалистов.

Свою большую научную работу Г. К. Клименко совмещал с активной общественной деятельностью. Он награжден медалью ВДНХ, значком «Отличник кинематографии» и многими почетными грамотами.

Требовательный к себе, Г. К. Клименко не щадил своих сил при выполнении любого дела. В общении с людьми он был исключительно чутким и мягким человеком.

В сердцах товарищей по работе, коллег и учеников навсегда останется светлый образ Геннадия Кузьмича Клименко.

УДК 778.5:621.397.13]:778.68

Цветовоспроизведение в кинотелевизионной системе с лазерным записывающим устройством. Сорри Э. А., Шкуто Е. Ф. «Техника кино и телевидения», 1980, № 7, с. 3—5.

Расчетным способом проанализировано цветовоспроизведение в негативно-позитивном кинотелевизионном процессе. Определена количественно погрешность цветовоспроизведения. Рассмотрено влияние на ее величину изменения некоторых параметров аналитической и градационной стадий репродукционного процесса. Ил. 1, список лит. 9.

УДК 778.553.5

Оптимальные характеристики намаывателей. Мелик-Степанян А. М. «Техника кино и телевидения», 1980, № 7, с. 6—11.

Проведен теоретический анализ намаывающих устройств с целью выявления оптимальных условий их работы, определения очертаний, характеристик и выбора конкретных значений натяжения при условии отсутствия взаимного смещения витков. Ил. 8, список лит. 9.

УДК 771.531.351.5:778.6].023.415

Исследование влияния условий черно-белого проявления на среднеквадратичную гранулярность и сенситометрические характеристики цветных обрацаемых киноплёнок. Мосина Т. А., Старухина Н. В., Стрельникова А. П. «Техника кино и телевидения», 1980, № 7, с. 12—18.

Исследована зависимость СК-гранулярности цветной обрацаемой киноплёнки ЦО-Т-90Л от продолжительности черно-белого проявления, температуры черно-белого проявителя и количественного содержания в нем растворителей галогенида серебра, щелочи и замедлителей проявления. Табл. 8, ил. 8, список лит. 13.

УДК 778.533.001.4

Измерители моментов сопротивления механизмов. Голландцев С. Р., Короткий А. П., Мирошников А. И. «Техника кино и телевидения», 1980, № 7, с. 19—20.

Описывается измеритель крутящего момента и пружинный динамометр, предназначенные для измерения моментов сопротивления соответственно механизмов киносъёмочных аппаратов и фрикционных намаывателей. Ил. 4, список лит. 2.

УДК 621.391.837.3:621.397.13

Качество ТВ изображений с матричной структурой. Елисеев Н. П., Жданов Г. И., Петров В. М., Снетков В. Ю. «Техника кино и телевидения», 1980, № 7, с. 21—24.

Предложена методика и проведены эксперименты по субъективной оценке качества изображений с матричной структурой. Приведены данные о раздельном влиянии числа элементов разложения, яркости и контрастности мелких деталей на качество изображения с дискретной структурой, позволяющие определить значения указанных параметров, при которых оценка качества изображения телезрителями будет не хуже заданной. Табл. 1, ил. 5, список лит. 6.

УДК 621.397.13:65.012.122].001.57

Имитационная модель текущего планирования ТВ производства. Воронов М. В., Горизонтов А. М., Кондратьев А. Г., Лисогурский В. И., Лукин М. И., Малешко В. Н., Миленский Г. В. «Техника кино и телевидения», 1980, № 7, с. 25—27.

Рассмотрена имитационная модель, отражающая специфику современного ТВ производства. Модель может применяться для ТВ комплексов с любой структурой технических средств. Табл. 1, ил. 4, список лит. 1.

УДК 621.397.2.037.372

Выбор цифрового кода студии. Певзнер Б. М. «Техника кино и телевидения», 1980, № 7, с. 28—31.

Обсуждаются параметры цифрового кода для формирования и обработки сигналов изображения в аппаратных ТВ центра четвертого поколения. Рекомендуются оптимальные варианты кода на основе ИКМ и временного уплотнения сигналов яркости и цветности с тактовыми частотами кода, весьма близкими к 4-й и 3-й гармоникам цветовой поднесущей ПАЛ. Табл. 1, ил. 2, список лит. 8.

УДК 621.397.3:621.372.55

Потенциальные возможности адаптивного предискажения видеосигнала. Марнигодов В. К. «Техника кино и телевидения», 1980, № 7, с. 32—33.

Рассчитана эффективность адаптивного предискажения и корректирования ТВ видеосигнала. Для вещательных систем выигрыш по отношению сигнал/помеха может составить 2—8. Ил. 1, список лит. 8

Рефераты статей, опубликованных в № 7, 1980 г.

УДК 621.317:621.397.13

Применение муаровых комбинационных полос для настройки ТВ растров на оптимальную фокусировку. Гринберг С. И., Резник М. И., Романюк Ю. В. «Техника кино и телевидения», 1980, № 7, с. 34—35.

Предлагается метод настройки и оценки качества фокусировки по муаровым комбинационным полосам, образующимся при совмещении двух растровых структур — эталонной и измеряемой, изложен принцип действия данного метода, его преимущества перед известными методами. Ил. 2, список лит. 6.

УДК 621.397.61.006:796.092.1(100)

Сеть ТВ каналов ОТРК. Палицкий В. М. «Техника кино и телевидения», 1980, № 7, с. 36—37.

Рассмотрены параметры соединительных линий, связывающих ПТС и ТВ оборудование на спортивных сооружениях с ОТРК, приведены допуски на эти параметры и измеренные значения для некоторых каналов. Ил. 1, табл. 2.

УДК 778.588:65.012.122]001.57

Оптимизация плана печати фильмокопий. Шустров А. Т. В. «Техника кино и телевидения», 1980, № 7, с. 38—40.

Рассмотрена оптимизационная производственно-транспортная модель текущего планирования печати фильмокопий, являющаяся основой для составления месячного графика массовой печати фильмокопий и использующаяся в целях совершенствования планирования с применением экономико-математических методов и вычислительной техники. Список лит. 2.

УДК 791.44.075:301

Функционирование кинотеатра в эпоху телевидения. Воронцов Ю. В. «Техника кино и телевидения», 1980, № 7, с. 41—46.

Приведены результаты социологических исследований воздействия телевидения на посещаемость кинотеатров. Рассмотрены основные группы кинозрителей. Даны рекомендации по типам кинотеатров и организации кинообслуживания. Табл. 1.

УДК 534.86:006(100)+681.84:006(100)

Международная электротехническая комиссия и стандартизация в электроакустике и звуковой технике кинематографии. Белкин Б. Г. «Техника кино и телевидения», 1980, № 7, с. 47—53.

Рассмотрена работа Международной электротехнической комиссии (МЭК) и, в частности, технического комитета № 29 — «Электроакустика» и его подкомитета 29В — «Звуковая техника» (ПК-29В). Описана структура ПК-29В, приведен перечень выпущенных им международных стандартов, кратко охарактеризованы важнейшие из них. Табл. 4, ил. 4, список лит. 2.

УДК 621.397.61:681.772.7

Универсальные телевизионные камерные системы. Хесин А. Я., Хлебородов В. А. «Техника кино и телевидения», 1980, № 7, с. 59—64.

Рассматриваются зарубежные универсальные ТВ камерные системы, которые при различном сочетании модулей могут использоваться для видеожурналистики, вестудийного видеопроизводства, вестудийных передач и в студиях. Приведены основные технические данные. Табл. 1, ил. 8, список лит. 15.

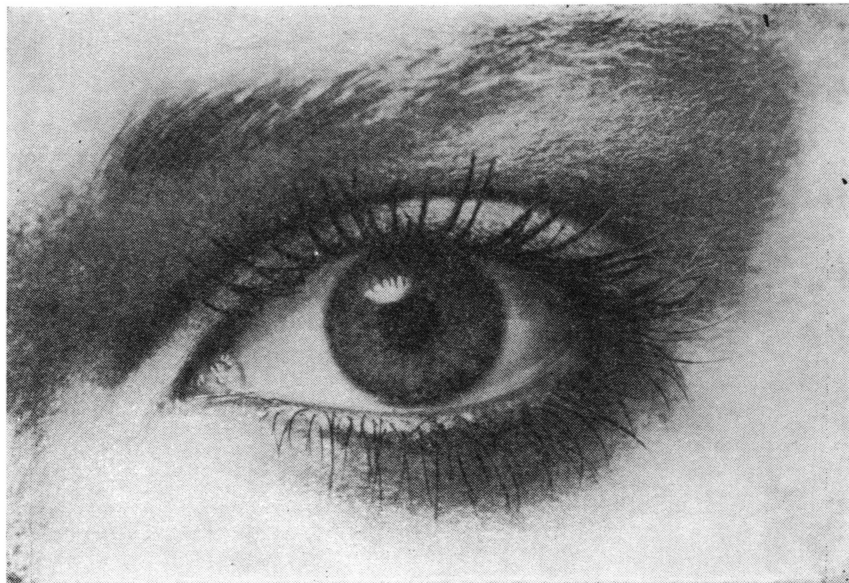
Технический редактор Л. Тришина

Т-11941 Сдано в набор 18/V-80 г. Подписано к печати 19/VI-80 г.
Формат бумаги 84×108^{1/16} Печать высокая 5 п. л. (8,4 усл.)
10,5 уч.-изд. л. Тираж 5/10 экз. Заказ 1159 Цена 68 коп.

Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома
Государственного комитета СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
г. Чехов Московской области

GEVAERT

AGFA-GEVAERT



Сообщать, не показывая — все равно, что играть Шекспира за закрытым занавесом!

Из всех средств коммуникации фильм больше всего пригоден для передачи ситуации во всем ее богатстве — с движением, звуком, цветом.

Фильм позволяет схватить самую суть действия. Это — сама жизнь, увиденная где угодно, вплоть до уголков, практически недоступных.

Все, что видит глаз, может быть запечатлено на пленку. Более того, на ней можно фиксировать любой художественный вымысел. Можно снять и героев романа, и мультфильм... Кино

стало искусством. Миллионы людей с нетерпением ждут встречи с ним на теле- и киноэкранах.

Фирма «Агфа-Геварт» — пионер производства кинопленки — росла вместе с фильмом. Она знает все его сегодняшние возможности и неустанно ищет новые. Фильм еще молод. И завтра он будет лучше, чем сегодня.

Ведь коммуникация без фильма просто немислима.

Для дальнейшей информации обращайтесь по адресу:

AGFA-GEVAERT N. V.

B-2510 Mortsel BELGIUM

Представительство в СССР:

Фирма

ЭРИНТРЕЙД — Бельгия —

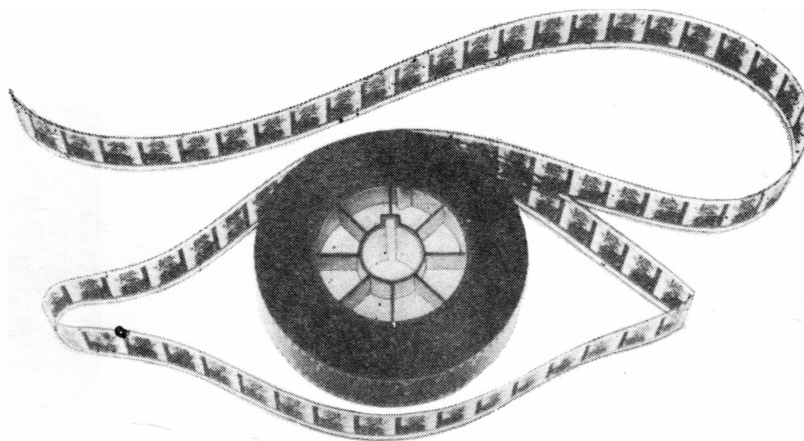
Адрес: Улица Луначарского 7,
кв. 10 и 11,

Москва

Телефоны: 202.85.11 и

241.94.66

Телекс: 7763



Приобретение товаров у иностранных фирм осуществляется организациями и предприятиями в установленном порядке через **МИНИСТЕРСТВА И ВЕДОМСТВА**, в ведении которых они находятся.

Запросы на проспекты и каталоги следует направлять по адресу: 103074, Москва, пл. Ногина, 2/5, Отдел промышленных каталогов Государственной публичной научно-технической библиотеки СССР.

Ссылайтесь на № 3707—80/113/94

В/О «ВНЕШТОРГРЕКЛАМА»

70972



Цена 68 коп.