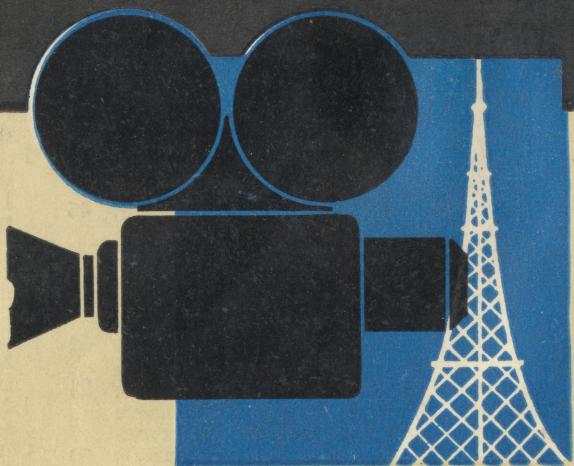


# ТЕХНИКА КИНО и ТЕЛЕВИДЕНИЯ



1 9 5 9  
N 8

## СОДЕРЖАНИЕ

## CONTENTS

	Стр.	пп.
<b>И. Н. Денисенко.</b> Московская опытная станция цветного телевидения . . . . .	1	1
<b>Научно-технический отдел</b>		
<b>В. И. Пейсахов.</b> Механизация и автоматизация производства кинопленок . . . . .	8	8
<b>И. М. Килинский, Ю. Б. Виленский, А. Н. Горданский.</b> Цветная негативная кинопленка ДС-3 Новые изделия . . . . .	15	15
<b>С. С. Гилев, Л. В. Киселева.</b> Сенситометрия черно-белых обратимых кинопленок . . . . .	17, 27, 45	17, 27, 45
<b>В. А. Бургов.</b> К теории воспроизведения магнитной записи . . . . .	18	18
<b>Ю. П. Гнедовский.</b> Рациональная форма универсального кинозала большой вместимости .	28	28
<b>Л. А. Чиненков, Э. А. Демин, Б. П. Щербаков.</b> Делители частоты телевизионного синхрогенератора на ферритах с прямоугольной петлей гистерезиса . . . . .	35	35
<b>В. Зусманович.</b> К вопросу о выборе стандартного белого цвета для приемников цветного телевидения . . . . .	46	46
<b>С. В. Новаковский, Г. Н. Соколов, А. Н. Исаев.</b> О выборе равносигнального белого цвета для цветного телевидения . . . . .	50	50
<b>Г. А. Шмидт.</b> Киносъемочный аппарат 1-КСК для скоростных и комбинированных съемок .	52	52
<b>О. И. Резников, В. И. Лохтин.</b> Переходные оправы киносъемочных объективов, механизмы фокусирования и дистанционные шкалы .	55	55
<b>М. З. Высоцкий.</b> Улучшение качества магнитных головок . . . . .	60	60
<b>Обмен опытом</b>		
<b>А. Л. Левин.</b> Автоматическая регулировка света в телекинопроекции . . . . .	64	64
<b>Д. И. Лошаков.</b> Методика количественного определения гидроксиамина (С-55) в цветном проявителе . . . . .	66	66
<b>Л. С. Улицкий, М. Г. Сагалова.</b> Улучшить качество стационарных кинопроекторов типа КПТ (письмо в редакцию) . . . . .	69	69
<b>Зарубежная техника</b>		
<b>Д. П. Васильевский.</b> Техника магнитной записи в телевидении . . . . .	71	71
<b>Реферативный отдел</b>		
<b>Научно-техническая хроника</b>		
	84	84
	95	95
<b>Moscow Experimental Colour Television Station.</b>		
<b>I. N. Denisenko . . . . .</b>		
<b>Scientific-Technical Section</b>		
<b>Mechanization and Automation of the Raw Stock Film Manufacturing.</b> V. I. Peysakhov . . . . .	8	8
<b>Colour Negative Film, Type DC-3.</b> I. M. Kilinsky, U. B. Vilensky, A. N. Jordansky . . . . .	15	15
<b>New Products.</b> . . . . .	17, 27, 45	17, 27, 45
<b>Sensitometry of the Black-And-White Reversal Films.</b> S. S. Gillev, L. V. Kiseleva . . . . .	18	18
<b>To the Theory of Magnetic Sound Reproduction, V. A. Burgov.</b> . . . . .	28	28
<b>Rational Form of a Great Capacity Different Purpose Motion Picture Theatre.</b> U. P. Gnedovsky . . . . .	35	35
<b>Frequency Dividers of the Television Synchronous Generator with the Rectangular Hysteresis Loop Ferrites.</b> L. A. Chinenkov, E. A. Demin, B. P. Scherbakov . . . . .	46	46
<b>To the Problem of Choosing the Standard White Colour for Colour Television Sets.</b> V. Susmanovich . . . . .	50	50
<b>About the Choice of the Equal-Signal White Colour for Colour Television (Comments to Susmanovich's article).</b> S. V. Novakovsky, G. N. Sokolov, A. N. Isaev . . . . .	52	52
<b>1-KSK Motion Picture Camera for High-Speed and Trick Shots.</b> G. A. Shmidt . . . . .	55	55
<b>Camera Lens Transitional Mounts, Focusing Mechanisms and Distance Scales.</b> O. I. Resnikov, V. I. Loktin . . . . .	60	60
<b>Improvements of the Magnetic Head Quality.</b> M. Z. Vysotsky . . . . .	64	64
<b>Exchange of Technical Experience</b>		
<b>Automatic Light Control in the Television Motion Picture Projection.</b> A. L. Levin . . . . .	66	66
<b>Hydroxylamine (C-55) Quantity Determination Method in a Colour Developer.</b> D. I. Loshakov . . . . .	69	69
<b>To Make Better the Quality of the Type КРТ Motion-Picture Projectors (a Letter to the Editor).</b> L. S. Ulitsky, M. G. Sagalova . . . . .	71	71
<b>Foreign Technique</b>		
<b>Magnetic Recording Technique in the Television.</b> D. P. Vasilevsky . . . . .	73	73
<b>Abstracts from Technical Journals</b> . . . . .	84	84
<b>Scientific-Technical News</b> . . . . .	95	95

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ИСКУССТВО»

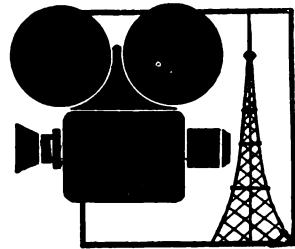
Ответственный редактор В. И. Ушагина

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

А. Ф. Баринов, Г. В. Брауде, В. А. Бургов, М. З. Высоцкий, Е. М. Голдовский, И. Б. Гордийчук, Г. О. Жижневский, И. П. Захаров, А. Г. Калишкин, С. И. Катаев, Р. М. Кашерининов, В. Г. Комар, М. И. Кривошеев, Л. П. Крылов, М. И. Облезов, С. М. Проворнов, Ф. Ф. Проворов, В. Л. Трусько, В. И. Успенский, П. В. Шмаков

Адрес редакции: Москва Д-57, Ленинградский проспект, 47.  
Телефон Д 7-00-22, доб. 3-05 и 3-03

# ТЕХНИКА КИНО и ТЕЛЕВИДЕНИЯ



ГОД ИЗДАНИЯ ТРЕТИЙ

АВГУСТ 1959 г.  
№ 8

Ежемесячный научно-технический журнал, орган Министерства культуры СССР

И. Н. ДЕНИСЕНКО

## МОСКОВСКАЯ ОПЫТНАЯ СТАНЦИЯ ЦВЕТНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ

В Москве закончен монтаж опытной станции цветного телевидения, аппаратура которой разработана во Всесоюзном научно-исследовательском институте телевидения в содружестве с рядом предприятий нашей страны.

Разработанная система цветного телевидения является полностью совместимой с системой черно-белого телевидения и построена по принципу одновременной передачи трех изображений в основных цветах — красном, синем и зеленом.

Как известно, под термином «совместимость» понимается возможность приема изображения цветного телевизионного центра на специальные приемники цветного телевидения в цветном варианте и прием этого же изображения на приемники черно-белого телевидения в черно-белом варианте.

Приемники цветного телевидения могут также принимать программы черно-белого телекомплекса в черно-белом варианте. Опытные передачи цветного телевизионного центра будут проводиться на восьмом телевизионном канале.

### Основные принципы построения аппаратуры

Основным отличием систем цветного телевидения от черно-белых систем является то, что в них должны передаваться от каждой точки объекта три информации об основных цветах вместо одной информации о яркости.

Не останавливаясь подробно на преимуществах и недостатках последовательной и одновременной систем, отметим, что только одновременная система может удовлетворить условию совместимости.

Упрощенная блок-схема, объясняющая принцип действия совместимой одновременной системы цветного телевидения, представлена на рис. 1.

На передающей стороне изображение объекта 1 при помощи цветоделительной системы 2 проецируется в основных цветах на три передающие трубки 3. Затем три сигнала, полученные в передающих трубках после предварительного усиления 4, попадают в устройство 5, называемое устройством уплотнения спектра частот видеосигнала. В этом устройстве формируется пол-

ный совместимый телевизионный сигнал. Этот сигнал содержит яркостный сигнал, полностью аналогичный сигналу черно-белого телевидения. В его спектр вводится сигнал цветности. Сигнал цветности вводит-

сигналами цветности. Иными словами, этот способ создает минимальные помехи при приеме программ цветного телевизионного центра на существующие приемники черно-белого телевидения и позволяет получить

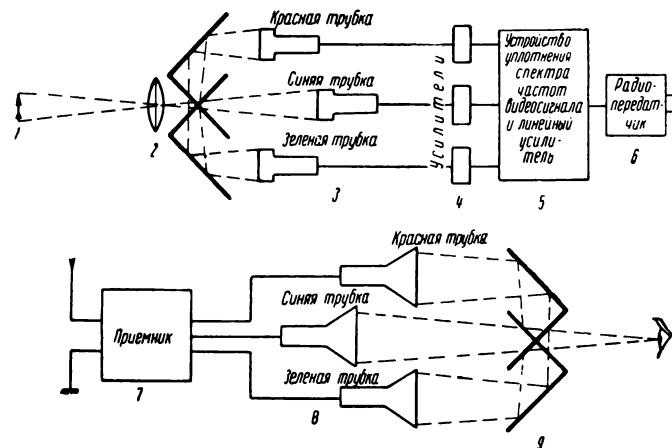


Рис. 1. Блок—схема системы ЦТ

ся в яркостный сигнал так, чтобы он создавал минимальные помехи при приеме цветной программы в черно-белом варианте на черно-белые приемники, а при приеме на цветные приемники после его выделения из полного сигнала в сочетании с яркостным сигналом позволял бы получать цветные изображения.

Сигнал с устройства уплотнения спектра поступает на линейный усилитель и затем на радиопередатчик 6. Экспериментальный радиопередатчик имеет мощность в антенне 100 вт. Он разработан Московским филиалом научно-исследовательского института телевидения.

На приемной стороне 7 после обратного преобразования три сигнала в основных цветах поступают на три приемные трубы 8, имеющие красный, синий и зеленый люминофоры соответственно. При помощи устройства оптического совмещения 9 зритель видит цветное изображение.

Одновременные системы цветного телевидения разнятся между собой способами уплотнения спектра частот видеосигнала. Из существующих способов уплотнения спектра частот телевизионного сигнала условию совместимости максимально удовлетворяет способ квадратурной модуляции одной поднесущей частоты разностными

удовлетворительное цветное изображение на приемниках цветного телевидения.

Частота поднесущей, которая в квадратуре модулируется разностными сигналами цветности, лежит в диапазоне частот видеосигнала и является нечетной кратной гармоникой половинной строчной частоты. Квадратурно промодулированную поднесущую разностными сигналами цветности в нашем случае называют сигналом цветности.

Исходя из соображений совместимости и качества черно-белого и цветного изображения на приемниках, для опытной станции цветного телевидения была выбрана одновременная система цветного телевидения с квадратурной модуляцией поднесущей.

Выше приведен пример приемника цветного телевидения, работающего с тремя приемными трубками. В настоящее время на Московском электроламповом заводе разработана масочная трубка для приема цветных изображений с размером экрана 53 см. Принцип действия этой трубы состоит в том, что лучи от трех электронных прожекторов благодаря маске, стоящей перед экраном с люминофорами, попадают всегда на свой люминофор соответственно. Сам экран сделан из точек красного, синего и зеленого люминофоров. Всего на экране

расположено до 1 миллиона 300 тысяч точек с люминофорами. В приемниках цветного телевидения, которые разрабатываются рядом заводов в Москве и Ленинграде, будет использована эта трубка. Во всех цветных видеоконтрольных устройствах опытного цветного телевизионного центра также использована эта трубка.

### Описание аппаратуры

Московская опытная станция цветного телевидения имеет пять видеоканалов: три студийных и два киноканала. Пять видеоканалов позволяют режиссеру составлять телевизионную программу из студийных и кинопередач, а также из различного рода диапозитивов, заставок, фотографий и пр.

От датчиков сигналов до коммутатора набора программ, точнее, до устройства уплотнения спектра частот видеосигнала, расположенного на выходе телецентра, идут три сигнала в основных цветах.

На рис. 2 показана упрощенная блок-схема прохождения видеосигнала от датчиков сигналов до выхода линейного усилителя.

На опытной цветной телевизионной станции творческий персонал отделен от технического. Контроль за техническим состоянием аппаратуры и управление телецентром производятся видеомехаником с пульта видеомеханика из технической аппаратной. Создание программы осуществляется ре-

жиссером со своего пульта, расположенного в режиссерской аппаратной. Телецентр состоит из телевизионной студии, малой дик-

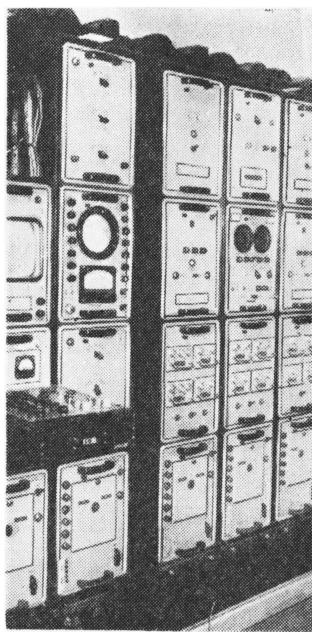


Рис. 3. Стойки синхрокомплекта

торской звуковой студии, телекинопроекционной, технической и режиссерской аппаратных.

Вся телевизионная и звуковая аппаратура опытной цветной телевизионной станции максимально унифицирована с типовой аппаратурой пятиканального черно-белого телевизионного центра, разработанного в этом же институте. Базовые конструкции стоек, пультов, блоков, контрольные устройства, выпрямители и другие устройства — типовые. Все это облегчило конструирование опытной аппаратуры цветной телевизионной станции и в дальнейшем позволит заводам, освоившим выпуск оборудования типовых пятиканальных черно-белых телеви-

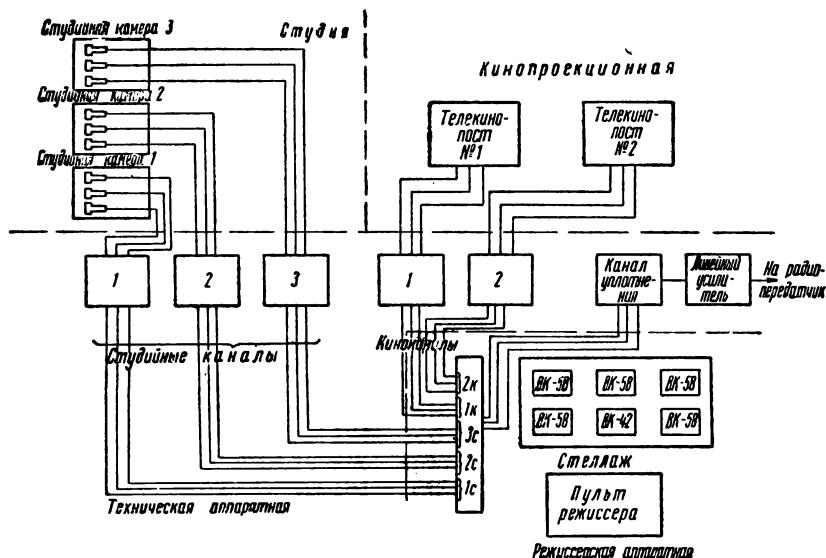


Рис. 2. Схема прохождения видеосигнала

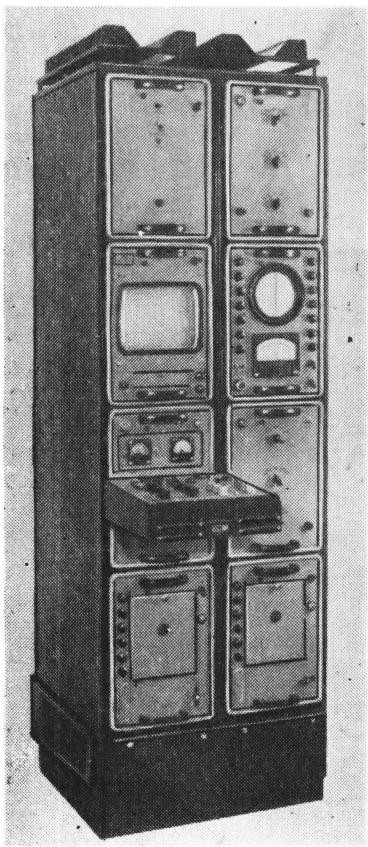


Рис. 4. Стойки кинокала

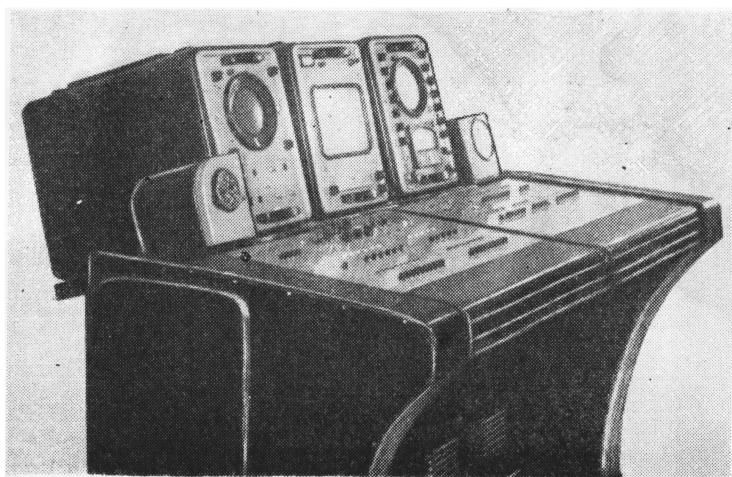


Рис. 5. Пульт видеоинженера

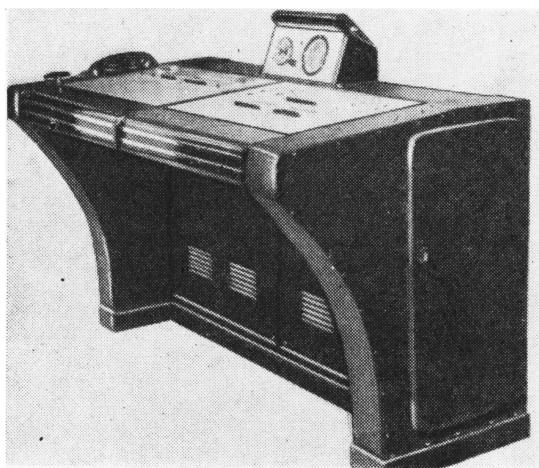


Рис. 6. Пульт режиссера

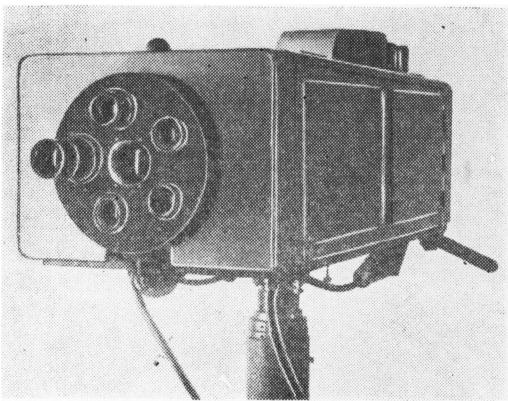


Рис. 7. Студийная камера

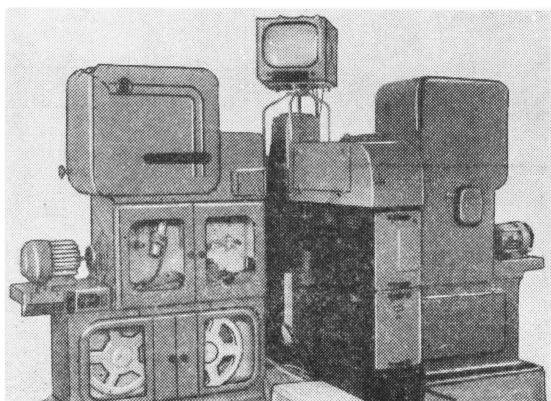


Рис. 8. Телекинопост № 1

зионных центров, быстро, без особых затрат перейти на серийный выпуск аппаратуры цветных телевизионных центров.

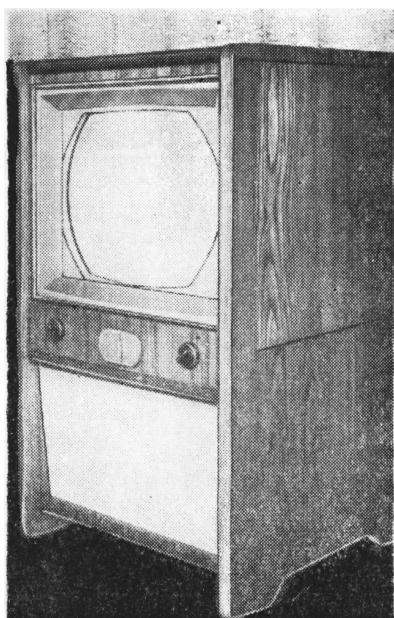


Рис. 9. Цветное видеоконтрольное устройство

Конструктивное выполнение некоторых устройств опытной цветной станции показано на рис. 3—9.

### Студия

Цветная телевизионная станция имеет телевизионную студию площадью 160 м<sup>2</sup> и малую дикторскую (звуковую студию).

В студии располагаются три передающие студийные камеры. Каждая камера работает на трех передающих трубках типа суперортон (ЛИ-202). Трубка разработана ОКБ ГКРЭ.

Камера имеет 5 рабочих объективов, расположенных на турели для передачи различных планов ( $F = 50, 85, 135$  и 300 мм).

Разделение изображения на основные цвета производится при помощи оптического узла, имеющего оригинальную оптическую схему и изготовленного в Ленинградском оптическом институте. Передачи из студии будут производиться с двух сценических площадок. Освещенность сценических площадок — до 4000 лк при цветовой

температуре 3200°. Кроме того, из студии могут быть переданы заставки больших форматов (различные испытательные таблицы, рисунки и пр.).

### Телекинопроекционная

Телекинопроекционная аппаратура работает по принципу бегущего луча. Кино-проекторы, диапроектор и эпипроектор работают в обратном ходе лучей. В камере кинопоста расположена приемная трубка, на которой создается растр бегущего луча.

Три фотоэлектронных умножителя со своей цветоделительной системой устанавливаются непосредственно на кинопроекторе, диапроекторе и эпипроекторе.

В телекинопроекционной использованы телекинопроекторы с оптической компенсацией движения фильма типа КТН-10, разработанные специально для опытного цветного телевизионного центра Ленинградским оптико-механическим заводом.

Фотоэлектронные умножители и трубки для камеры разработаны ОКБ ГКРЭ.

Телекинопроекционная имеет в своем составе два телекинопоста.

Первый телекинопост состоит из двух кинопроекторов и двух камер с трубкой бегущего луча (основной и резервной). Оптический коммутатор позволяет переключить с одного проектора на другой, а также осуществлять резервирование камер. Переход с одного кинопроектора на другой осуществляется автоматически. С этого телекинопоста будут передаваться полнометражные цветные кинофильмы.

Второй телекинопост состоит из одного кинопроектора, диапроектора и эпипроектора и двух камер с трубками бегущего луча.

Одна камера при помощи оптического коммутатора обслуживает кинопроектор и диапроектор; вторая камера закреплена за эпипроектором.

Второй телекинопост обеспечивает передачу небольших фильмов до 600 м с кинопроектора, диапозитивов с диапроектора и всякого рода небольших заставок размером не больше 9×12 см на непрозрачной основе эпипроектора.

Кинопроектор второго телекинопоста является также резервным — на случай выхода из строя одного из кинопроекторов первого телекинопоста.

## Техническая аппаратная

Техническая аппаратная является центром управления и контроля всем телевизионным центром.

В ней располагаются:

синхрокомплект, состоящий из основного и резервного синхрогенераторов. Синхрокомплект питает импульсами аппаратуру телевизионного центра. Синхрогенератор может выдавать сигнал сетчатого поля для настройки цепей сходимости приемников и видеоконтрольных устройств телекомплекса.

пять видеоканалов. Три студийных канала закреплены каждый за своей передающей студийной камерой. Два киноканала обслуживаются двумя телекинопостами;

устройство уплотнения спектра частот видеосигнала, включающее основной и резервный каналы. Там же расположен линейный усилитель, с которого полный видеосигнал поступает через шкаф разделки магистральных кабелей на радиопередатчик.

В аппаратуре технической аппаратной находится генератор электрического испытательного сигнала — генератор цветных полос, служащий для настройки аппаратуры уплотнения спектра частот видеосигнала, а также приемников цветного телевидения.

С пульта виде инженера, находящегося в технической аппаратной, виде инженер ведет контроль за работой аппаратуры, регулирует ряд параметров выходного сигнала (уровень черного, размах синхроимпульсов и др.), производит замену основных и резервных каналов в случае выхода из строя узлов аппаратуры.

В технической аппаратной находятся также стойки звукового оборудования и служебной связи телеконцерна.

## Режиссерская аппаратная

Режиссерская аппаратная включает в себя пульт режиссера, с которого режиссер производит компоновку программы, стеллаж с видеоконтрольными устройствами.

На стеллаже расположены шесть видео-контрольных устройств, пять цветных и одно черно-белое.

Сигналы с контрольных выходов линейного усилителя передаются на цветное и черно-белое видеоконтрольные устройства, на которых режиссер осуществляет про-

смотр созданной программы. Четыре видеоконтрольных устройства переключаются. Это дает режиссеру возможность просматривать подготовленные изображения с видеоканалов.

С пульта режиссер может выбрать любой из пяти видеоканалов на передачу, а также дать на линейный усилитель сигнал с генератора цветовых полос или сигнал счетчатого поля. Последние два сигнала контрольные и служат для подстройки цветных приемников перед передачей. В режиссерской аппаратной находится пульт звукорежиссера, откуда он ведет звуковое сопровождение программы.

### Основные параметры станции

Московская опытная станция цветного телевидения, построенная по совместимой системе цветного телевидения с квадратур-

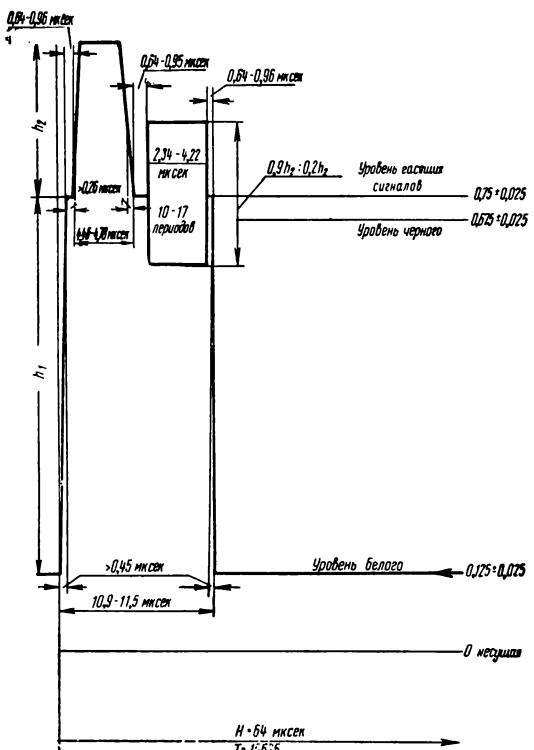


Рис. 10. Форма видеосигнала

ной модуляцией поднесущей частоты, имеет следующие основные параметры:

число кадров изображения 25;  
чересстрочное разложение 1 : 2;  
разнос между несущими звука и изображения 6,5 Мгц.

Система отвязана от питающей сети.  
Мощность радиопередатчика, работающего на 8-м телевизионном канале, 100 вт.  
Форма полного телевизионного сигнала соответствует черно-белому стандарту ГОСТ

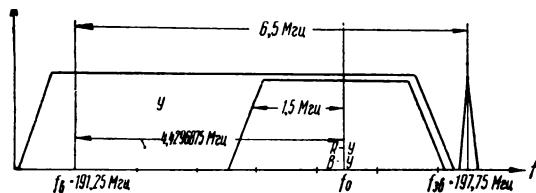


Рис. 11. Частотные характеристики радиопередатчиков изображения и звукового сопровождения

7845—55 с добавлением сигнала цветовой синхронизации и сигнала цветности в яркостном сигнале. Сигнал цветовой синхронизации располагается за каждым строчным сигналом синхронизации приемников на строчном гасящем сигнале и содержит от 10 до 17 периодов частоты поднесущей (рис. 10).

Частота поднесущей равна  $f_0 = 4429687,5 \text{ гц} \pm 13 \text{ гц}$ . Разностные сигналы цветности  $R-Y$  и  $B-Y$ , имеющие полосы частот по 1,5 Мгц (на уровне 3 дБ), модулируют в квадратуре поднесущую. Этот сигнал цветности вводится в спектр частот яркостного сигнала.

Частотные характеристики радиопередатчиков сигналов изображения и звукового сопровождения показаны на рис. 11. На рис. 11 нанесена также частотная характеристика канала цветности телевизионного центра.

### Заключение

Разработанное оборудование Московской опытной станции цветного телевидения позволяет осуществить проведение однопрограммного опытного цветного телевизионного вещания.

Опытное вещание имеет следующие цели: изучение эксплуатационной надежности и удобства разработанной и изготовленной передающей аппаратуры и приемников;

изучение условий приема и качества цветного и черно-белого телевизионного изображения при наличии помех большого индустриального города;

уточнение отдельных параметров системы и проверка пригодности выбранных параметров для их стандартизации;

накопление творческим и техническим персоналом опыта по созданию и проведению высококачественных цветных телевизионных передач;

выработка на основе опыта эксплуатации окончательных технических требований к оборудованию вещательных телевизионных станций и к приемникам цветного телевидения.

# Научно-технический отдел

В. И. ПЕЙСАХОВ

## МЕХАНИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА КИНОПЛЕНОК

Современное развитие техники кинематографии предъявляет повышенные требования к качеству кинофотоматериалов. Эти требования относятся к улучшению фотографических характеристик, физико-механических свойств и особенно стандартности кинофотоматериалов.

Удовлетворение этих требований зависит от решения химико-технологических вопросов и в большой степени от совершенствования и разработки новых типов оборудования с применением современных средств механизации и автоматизации процессов.

Следует признать, что разработка, конструирование и производство новых видов, а также усовершенствование действующего оборудования проводятся еще в недостаточной степени. За последние годы кинопленочные и фотобумажные предприятия оснащались оборудованием старых типов, лишь частично модернизированных. Принципиально новых конструкций технологического оборудования для отлива основы, полива фотографических эмульсий на подложки, для баритажа фотоподложки и отделки кинофотоматериалов, отличающихся высокой производительностью, точностью автоматизации процесса и экономичностью, к сожалению, не было создано.

Производство кинопленок по основным технологическим процессам механизировано, однако в некоторых звеньях производства механизации еще не достаточна. Это

в первую очередь относится к вопросам межцехового и внутрицехового транспорта сырья и полуфабрикатов, операций визитажа и упаковки кинофотопленок; почти отсутствует механизация при дозировке сырья и материалов. Поэтому необходимо усилить работу по конструированию новых видов технологического оборудования с учетом большей механизации и автоматизации процессов.

Наиболее существенными задачами в этой области являются:

усовершенствование отливочных машин ленточного типа в отношении повышения точности и постоянства толщины отливающей основы, обеспечения полной ее досушки с релаксацией с целью получения безусадочной основы.

При этом должна быть учтена необходимость повышения скорости отлива и увеличения возврата растворителей при производстве основы;

разработка новых типов фильтров для коллоидия, обеспечивающих герметизацию процесса фильтрации, устраняющих тяжелый физический труд при перезарядке фильтровального материала и улучшающих санитарные условия для рабочих, а также снижающих потери растворителя;

разработка аппаратуры для непрерывного синтеза эмульсий с автоматическим управлением процесса и аппаратов для непрерывного студенения и промывки эмульсий. Разработка более совершенной

аппаратуры для выделения твердой фазы эмульсий с последующим ее диспергированием;

разработка поливных машин нового типа, высокой производительности, с большой скоростью сушки, с автоматическим регулированием и управлением процесса, обеспечивающим нанесение эмульсионного слоя постоянной толщины, однородность его сушки и постоянство геометрической формы высушиваемой пленки, возможность полива многослойных пленок за один прогон;

разработка машин и приборов для поточной автоматической и полуавтоматической линий при отделке и упаковке кинофотоматериалов;

выбор систем и средств межоперационного и межцехового транспорта осей основы и поливной пленки;

разработка сенситометрической и денситометрической аппаратуры автоматического и полуавтоматического действия для контроля производства.

Указанные вопросы, естественно, не могут быть освещены в одной статье. В настоящей статье излагаются некоторые вопросы производства основы и полива, в частности механизация транспорта осей основы, полива пленки и вопросы автоматизации управления работой поливных машин, а также контроля и регулирования тепловыми процессами в цехе полива и в цехах синтеза эмульсий.

\* \* \*

В целях сокращения производственных потерь и технологически неизбежных отходов кинопленочные предприятия переходят на работу с осями основы пленки длиной 600 м вместо применяемых в настоящее время осей длиной 300 м. При этом вес одной оси с катушкой достигает 200 кг, что вызывает необходимость механизации всех

операций по внутрицеховым и межцеховым перевозкам.

При выборе системы механизированного транспорта особенно необходимо учитывать конкретные условия действующих цехов

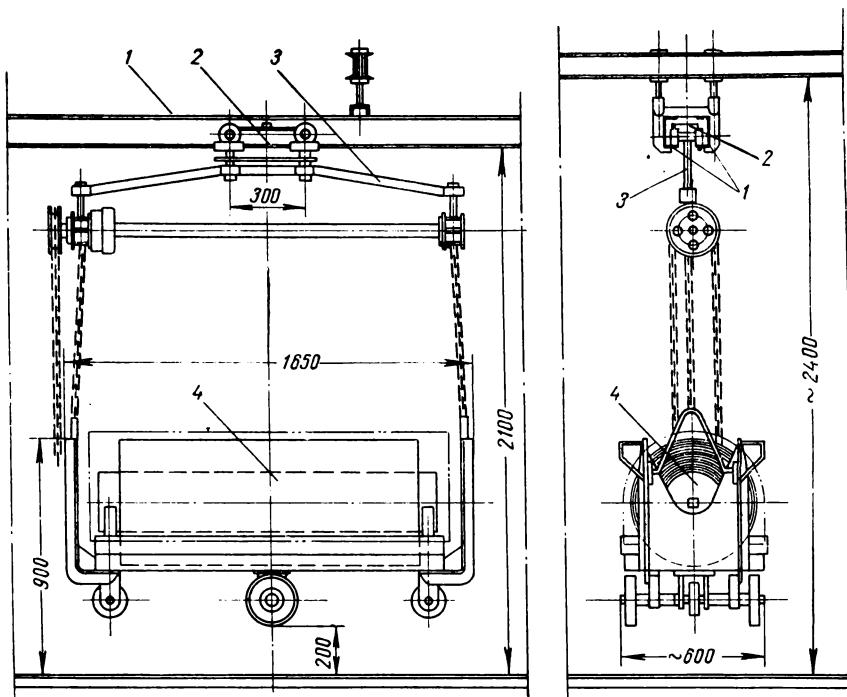


Рис. 1. Подвесной бирельсовый транспортер

кинопленочных предприятий, планировка которых решалась без учета современных требований механизации.

Наиболее гибкой, простой и сравнительно дешевой системой, позволяющей осуществить перемещение осей основы и поливной пленки по ходу технологического процесса, является система механизированного транспорта с применением подвесных бирельсовых конвейеров в сочетании со специальными транспортными тележками.

Комбинация подвесных конвейеров с тележками позволяет без перегрузочных операций переходить с горизонтального транспорта на вертикальный (грузовые подъемники) и без перегрузки хранить оси на промежуточных складах.

Транспортировка осуществляется (рис. 1) по бирельсовым путям, которые монтируются из двух швейлеров 1. Швейлеры жестко скреплены. По нижним полкам швейлеров передвигается кошка 2.

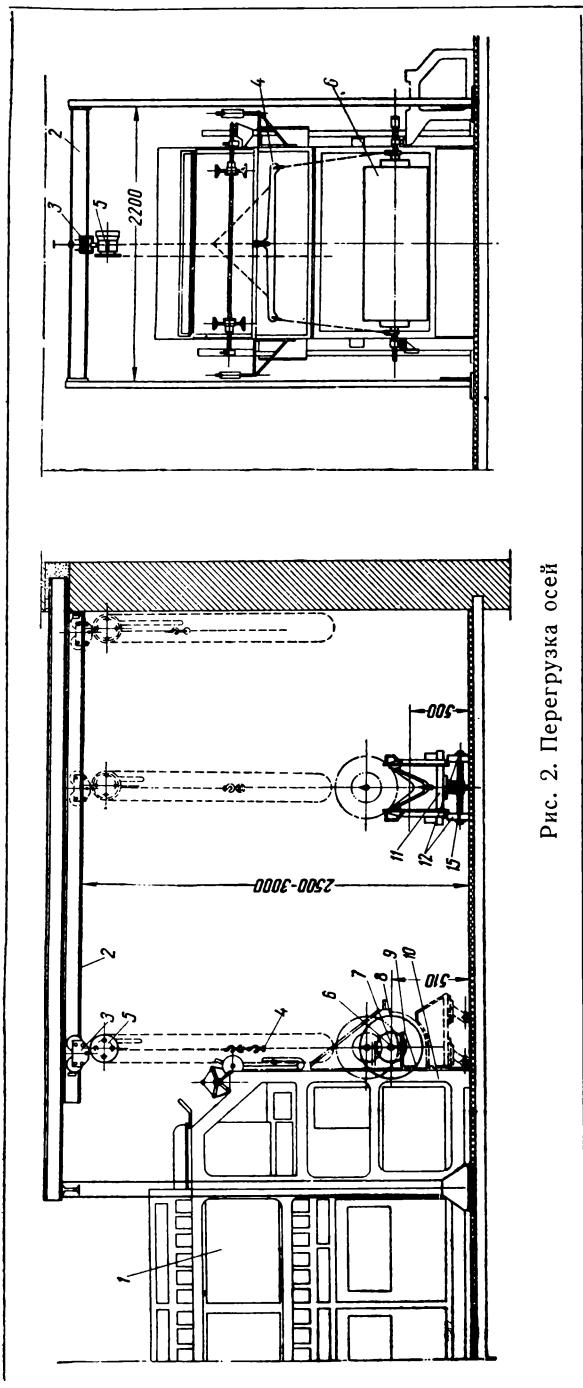


Рис. 2. Перегрузка осей

ние кошеч с грузом осуществляется тяговой цепью с толкателями.

В цехе основы (рис. 2) вдоль оси каждой отливочной машины на высоте 2,5—3,0 м укрепляется монорельс 2 с установленной на нем кошкой 3, траверзой 4 и талью 5.

Для съема намотанного рулона основы 6 кошка устанавливается над осью, карабины 7 цепей траверзы накидываются на намоточную штангу 8; при помощи тали поднимается из подшипников 9 намотки 10. Кошка перекатывается по монорельсу до упора, при этом катушка с пленкой останавливается над транспортной тележкой 11, установленной в фиксаторе.

Тележка имеет колеса с резиновыми шинами: два колеса посередине и два, меньшего диаметра, с торцов. Тележка рассчитана на одну ось и имеет съемную светонепроницаемую крышку, применяемую при перевозке политой пленки.

Размеры тележки 1600 × 560 × 760 мм, вес 150 кг.

Фиксатор тележки и упор на монорельсе обеспечивают взаимно правильное расположение оси и тележки. Благодаря этому при опускании подвешенной оси концы катушки точно укладываются в гнезда транспортной тележки. Намоточная штанга вынимается из катушки, а тележка перекатывается к другому фиксатору, расположенному под рельсовым путем подвесного конвейера. Тележка устанавливается так, чтобы продольные и поперечные оси тележки и кошки подвесного конвейера совпадали. Карабины цепей захватывают скобы тележки, и груз подъемным механизмом поднимается над уровнем пола на высоту 30—50 см. В таком положении тележка с осью перемещается по бирельсу.

На машинах для нанесения специальных слоев и машинах для досушки основы устанавливаются монорельсы с кошками, при помощи которых осуществляется перегрузка осей с транспортных тележек на машины.

На промежуточном складе оси основы хранятся на тележках, что позволяет избежать излишних перегрузок.

По мере необходимости тележка с осью выкатывается со склада и устанавливается в фиксатор под бирельсом, после чего тележка с осью поднимается подъемным механизмом и перемещается по конвейеру.

Цех основы связывается с цехами полива закрытыми надземными галереями, проходящими на высоте 5—6 м над землей. По галереям кошки с грузами перемещаются

К кошке снизу на тяге 3 подвешивается перемещаемый груз 4. Благодаря применению шарикоподшипников передвижение груза требует небольшого усилия.

На участках большой протяженности — вдоль цеха и между цехами — применяются механизированные конвейеры, где движе-

механически. Для этого над бирельсом проходит тяговая цепь с толкателями, которые входят в зацепление с кошкой и перемещают ее вдоль бирельса. Когда цехи основы и цехи полива расположены на разных этажах, в одном из цехов устанавливаются грузопассажирские подъемники для перевозки тележек.

Перемещение осей основы на транспортных тележках при помощи бирельсовых механизированных конвейеров позволяет сочетать передвижение осей по горизонтали и по вертикали (а также в помещениях различной конфигурации и прямых коридорах) без сложных механических устройств. Это особенно важно при решении вопросов механизации транспорта действующих цехов и связи их с новыми.

В поливном цехе при помощи бирельсовых конвейеров осуществляются подача основы на полив, перевозка политой основы на повторные поливы и транспортировка палок на поливных машинах развернутого типа.

На современных поливных машинах размотка осей основы и намотка политой пленки производятся с рельсовых тележек. Это обеспечивает точную фиксацию катушки в определенном положении и правильное направление основы по тракту машины, а также ровную намотку политой пленки.

Четыре колеса с ребордами поворачиваются каждый вокруг своей вертикальной оси, что позволяет тележке перемещаться в двух взаимно-перпендикулярных направлениях по рельсам, утопленным в полу помещения.

При поливе многослойных пленок оси, политые промежуточными слоями, хранятся на цеховых промежуточных складах политой основы.

Размещение намотки в помещении, смежном с помещением поливной головки, для поливных агрегатов с поворотным кругом позволяет сгруппировать промежуточные хранилища таким образом, что помещение намотки соединяется со складами и помещением поливной головки рельсовыми путями.

Оси политой пленки хранятся в складах промежуточного хранения на той же рельсовой тележке, на которой наматывается ось. На этой же тележке ось перевозится на повторный полив, а окончательно политые оси хранятся в цеховом складе.

Оси основы поступают на цеховой склад основы поливного цеха при помощи бирель-

сового конвейера и хранятся на транспортных тележках.

Дальнейшее перемещение осей основы производится бирельсовым конвейером без транспортной тележки.

Освобождающаяся тележка и пустые катушки возвращаются в цех основы.

На складе в катушку рулона основы вставляется намоточная штанга, после чего ось транспортируется бирельсовым конвейером с ручным перемещением в помещение, прилегающее к головке поливной машины. Трасса конвейера проходит параллельно продольной оси рельсовой тележки.

На рельсовом пути подвесного конвейера устанавливается ограничительный уступ, благодаря чему кошка с осью останавливается над рельсовой тележкой так, что при опускании оси цапфы намоточной штанги точно укладываются в подшипники рельсовой тележки. Загруженную осью рельсовую тележку откатывают на размотку в помещение поливной головки, а кошку ставят в место хранения, откуда по мере надобности забирают кошки для транспортировки пустых катушек с намоточными штангами в цеховой склад основы.

На складе политых осей производится перегрузка политых осей с рельсовых тележек на транспортные тележки при помощи подъемного механизма кошки бирельсового транспортера.

Ось, лежащая на рельсовой тележке, поднимается и перекатывается до упора, расположенного над транспортной тележкой, установленной в фиксаторе. Намоточная штанга вынимается, тележка закрывается светонепроницаемым колпаком и перевозится бирельсовым конвейером с механическим перемещением в склад отдельного цеха.

В складе отдельного цеха оси политой пленки хранятся на транспортных тележках и по мере надобности перекатываются на собственных колесах в помещение резательных машин.

Для перегрузки осей с транспортной тележки на резательную машину сначала с транспортной тележки снимается колпак, после чего тележка устанавливается в фиксатор, расположенный у резательной машины параллельно ее размоточной штанге.

Фиксатор устанавливает тележку таким образом, что рычаги съемника резательной машины располагаются по обеим сторонам торцов катушки с осью. В катушку вкла-

дывают штангу и рычагом перемещают из нижнего в верхнее положение, при этом штанга с осью выкатывается из захватов тележки и, перекатываясь по рычагам, устанавливается в подшипники размотки резательной машины.

Описанная система механизированного бирельсового транспорта с комбинированной схемой транспортировки осей основы и полотной пленки в подвешенном состоянии и на транспортных тележках должна обеспечить механизацию внутрицехового и межцехового транспорта осей на пленочных предприятиях.

При поливе многослойных пленок оси полотной пленки возвращаются для повторного полива на головку поливной машины.

В поливных машинах нового типа применяется сушильный транспортер с поворотным устройством. В таком агрегате намотка располагается в помещении, смежном с помещением поливной головки. Оба помещения соединяются рельсовыми путями со складами для хранения пленки между поливами, что позволяет легко перемещать рельсовую тележку, на которой производятся намотка, хранение и размотка осей.

Палки передаются автоматом, собирающим их перед намоткой и затем передающим на фестонообразователь поливного агрегата.

Эмульсия подается из терmostатируемых напорных бачков, температура которых поддерживается на заданном уровне автоматически, при помощи терморегуляторов.

Однако управление процессом полива до сих пор не автоматизировано и требует постоянного наблюдения обслуживающего персонала.

В последнее время на химическом заводе имени Куйбышева инженер Шакиров проводит весьма интересные работы по комплексной автоматизации процесса полива.

Задачей процесса полива является нанесение на основу слоя эмульсии, содержащего определенное, стандартное для данного сорта эмульсии количество серебра. Существенно важно, чтобы равномерность и толщина полива выдерживались весьма точно, так как толщина эмульсионного слоя существенно влияет на фотографические свойства пленки. Толщина слоя должна быть равномерной как в продольном, так и в поперечном направлении, не меняясь при переходе от одной оси к другой.

При соблюдении постоянных условий по-

лива: температуры эмульсии, скорости полива и содержания серебра в эмульсии — нанесение эмульсии может меняться вследствие изменения вязкости эмульсии в зависимости от свойств примененной желатины.

Компенсировать эти изменения вязкости можно изменением: температуры полива, скорости полива или концентрации желатины в эмульсии путем разбавления водой или добавлением желатины.

Наиболее рациональным способом регулирования толщины полива, не влияющим на изменение фотосвойств пленки, является изменение скорости полива.

При изменении вязкости эмульсии изменяется толщина полотного слоя и соответственно уменьшается или увеличивается расход эмульсии на поливе. Таким образом, измеряя количество расходуемой эмульсии, можно путем изменения скорости полива поддерживать постоянную толщину наносимого слоя, т. е. автоматически регулировать работу поливной машины.

Система автоматизации работы поливной машины, разработанная инженером Шакировым, обеспечивает постоянство условий процесса полива и повышение стандартности поливаемой пленки.

Существенно важно точнее соблюдать установленную температуру эмульсии в поливной кювете в постоянных пределах по всей ширине полива и глубине кюветы. В существующих конструкциях поливных кювет это требование полностью не соблюдается, так как поток холодного воздуха, выходящий из короба машины, охлаждает поверхность эмульсии в кювете.

Для поддержания строгого постоянства температуры в кювете применяется постоянный переток эмульсии. Конструкция поливной кюветы, разработанная Шакировым, устраняет этот недостаток существующих кювет.

Кювета системы инженера Шакирова изображена на рис. 3. Эмульсия поступает по гибкому шлангу в приемную камеру 1, закрытую съемной крышкой. Из камеры эмульсия растекается по внутренней полости 2 кюветы, образованной нижней внутренней стенкой 3 и верхней стенкой 4 съемного термостата. Нижняя внутренняя стенка окружена водяной рубашкой. Верхний термостат и нижняя водяная рубашка обогреваются циркулирующей горячей водой, поступающей по штуцерам 5, 6.

Верхняя часть термостата представляет собой ограничительную линейку («Капил-

лярную грань) 7, которая устанавливается в мениске на некотором расстоянии от поверхности пленки. Эмульсия тонким слоем проходит между равномерно нагретыми стенками 3 и 4 и, хорошо термостатированная, поступает в щель кюветы, где соприкасается с основой, огибающей поливной валик 9. Сверху эмульсия полностью закрыта термостатом 8 во избежание воздействия холодного воздуха. Это позволяет полностью отказаться от перелива эмульсии через кювету.

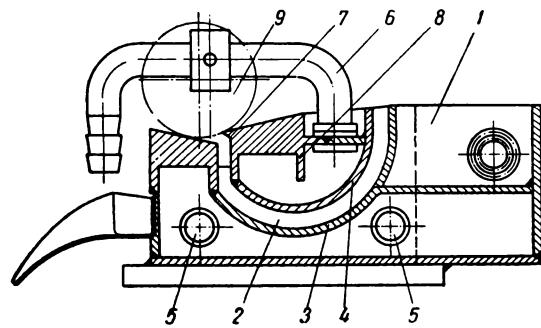


Рис. 3. Кюветы инженера Шакирова

В приемной камере установлен регулятор уровня эмульсии.

Поплавок, перемещающийся в вертикальной трубке, оканчивается острием, которое закрывает отверстие воздухопровода сжатого воздуха. При опускании уровня эмульсии в кювете давление сжатого воздуха падает, при подъеме уровня давление восстанавливается. При падении давления сжатого воздуха в системе ослабляется зажим на гибкой трубке, подающей эмульсию в кювету, и поступление эмульсии увеличивается. Уровень в кювете повышается, поплавок поднимается и перекрывает отверстие. Утечка сжатого воздуха прекращается, и давление воздуха в системе восстанавливается до нормальной величины.

При этом гибкая трубка несколько зажимается и ток сокращается. Таким образом, уровень эмульсии в кювете сохраняется строго постоянным.

На эмульсиепроводе между напорным бачком и кюветой устанавливается электрический ротаметр с поплавком, приспособленным для работы с эмульсией. Изменение вязкости, а следовательно, расхода эмульсии фиксируется ротаметром, который передает соответствующий импульс при помощи электронного моста на электрический привод поливной машины. Скорость полив-

ной машины увеличивается или уменьшается автоматически (в пределах 10%), чем достигается неизменное нанесение эмульсии независимо от колебаний вязкости эмульсии.

Правильное положение основы относительно кюветы обеспечивается специальным механизмом, который при помощи сжатого воздуха и возвратной пружины передвигает кювету на поливном столике вправо и влево, в зависимости от перемещения основы по мере размотки оси.

При перемещении основа своим торцом воздействует на чувствительный рычажок, понижающий давление сжатого воздуха в системе, что вызывает передвижение кюветы.

Применение кюветы инженера Шакирова в комплексе с механизмом установки кюветы, регулятором уровня и электрическим ротаметром, поддерживающим постоянство наноса, обеспечивает полную автоматизацию процесса полива.

Опыт применения на химическом заводе имени Куйбышева кюветы инженера Шакирова на поливе позитива показал, что качество полива повысилось и стандартность фотосвойства возросла.

Производительность машины увеличена на 20—25 %.

Кроме описанной схемы комплексной механизации работы поливного агрегата, в цехах полива применяют приборы регулирования и автоматического контроля. Приборы регулирования тепловых процессов устанавливают на плавильных аппаратах, термостатах, эмульсиепроводах, напорных бачках и кюветах поливных машин.

Плавильные аппараты обогреваются циркулирующей горячей водой. Во время разогрева и расплавления эмульсии при большем расходе тепла циркуляционная вода подогревается трубчатым подогревателем, по окончании расплавления эмульсии расход тепла сокращается, трубчатый подогреватель выключается и дальнейший обогрев производится уравнительным баком с паровым подогревом. Для поддержания постоянной температуры воды, подаваемой в рубашки плавильных аппаратов, в трубопроводе устанавливают чувствительный элемент регулятора температуры. Регулятор настраивается на заданную температуру, воздействует на автоклапан, установленный на паропроводе к уравнительному баку.

Изменяя количество подаваемого в подогреватель пара, регулятор поддерживает

заданную температуру обогревающей воды. Для обогревающих рубашек термостатов, эмульсиепроводов и поливных кювет циркуляционная вода подогревается электрическими подогревателями, обеспечивающими более чувствительную регулировку вследствие меньшей тепловой инерции системы, чем при паровом подогреве. Регулятор настраивается на заданную температуру и через магнитный пускатель включает и выключает электрический нагреватель уравнительного бака, поддерживая температуру воды на установленном уровне.

Для регулирования температуры применяют автоматические электронные малогабаритные приборы со шкалой 0—100°, с погрешностью  $\pm 0,5\%$  от диапазона шкалы. Марка прибора MCP-1-02. Чувствительным элементом служат термометры сопротивления. В качестве исполнительных механизмов на паропроводе к уравнительным бакам приняты автоматические клапаны с двухпозиционными регуляторами марки ДР.

В помещениях поливных машин, складов основы и политой пленки поддерживаются постоянные температура и влажность воздуха. Это достигается установкой регуляторов температуры на кондиционирующем агрегате. В зимний период, когда подготовка воздуха осуществляется по адиабатическому процессу, поддерживание постоянных параметров достигается путем регулирования количества перегретой воды, подаваемой на калорифер первого подогрева. Для этого за форсуночной камерой устанавливается чувствительный элемент регулятора температуры. Регулятор воздействует на автоклапан, установленный на линии подачи перегретой воды к калориферу первого подогрева. Изменяя количество подаваемой воды в калорифер, регулятор поддерживает заданную температуру.

Когда температура смеси наружного и рециркуляционного воздуха достигнет по мокрому термометру 13,6°С, регулятор переключается на регулирование температуры «точки росы» за форсуночной камерой.

Постоянство параметров влажности воздуха поддерживается изменением соотношения количеств охлажденной воды и рециркуляционной воды из поддона кондиционера в смеси, подаваемой к форсункам камеры кондиционирования.

Так температура «точки росы» после форсуночной камеры поддерживается на постоянном уровне, и воздух, подаваемый в помещения, имеет постоянную влажность.

Постоянство температуры поддерживается путем установки в рециркуляционных воздуховодах чувствительных элементов регуляторов температуры.

Регуляторы воздействуют на исполнительные механизмы, установленные на паровых линиях к калориферам второго подогрева; изменяя степень нагрева воздуха в калориферах, они поддерживают заданную температуру. В качестве регуляторов применяются пневматические приборы типа 04-ТГ-410 с исполнительными механизмами типа «ВЗ» и «ВО».

Аналогичные приборы устанавливаются в сушилках поливных машин.

Регулируя количество свежей и рециркуляционной воды, подаваемой в камеру кондиционирования, поддерживают постоянство температуры «точки росы». Степень подогрева воздуха устанавливается калорифером второго подогрева и соотношением воздуха, проходящего через калорифер и через обводной канал.

Таким образом достигается поддержание постоянных параметров температуры и влажности в сушильных установках поливных агрегатов. В качестве регуляторов применяются пневматические приборы. Одновременно производится регистрация температуры и влажности в разных точках сушилки.

Для регистрации температуры применяют малогабаритные электронные мосты. Чувствительными элементами служат сухой и смоченный термометры сопротивления.

В цехах синтеза эмульсии на всех циркуляционных системах аппаратуры синтеза эмульсии устанавливаются регуляторы температуры типа электронных малогабаритных мостов марки ЭМВ с двухпозиционными исполнительными механизмами.

Точность регулирования температуры  $\pm 0,5^\circ\text{C}$ .

В последнее время приборы регулирования и регистрации тепловых процессов получили достаточно широкое распространение.

Гипрокинополиграф

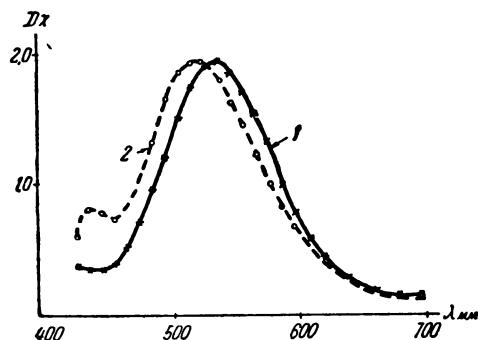
## ЦВЕТНАЯ НЕГАТИВНАЯ КИНОПЛЕНКА ДС-3

Новая цветная негативная кинопленка ДС-3, созданная НИКФИ совместно с кинопленочной фабрикой № 3, принадлежит к типу пленок, сбалансированных для дневного или дугового освещения.

По своему строению пленка ДС-3 несколько отличается от пленки ДС-2. Она имеет только три эмульсионных слоя — сине-, зелено- и красночувствительный. Коллоидосеребряный фильтровый слой в пленке заменен прокрашиванием верхнего синечувствительного слоя желтым красителем.

Оптическая сенсибилизация нижнего красночувствительного и среднего зеленочувствительного слоев у пленки ДС-3 такая же, как у пленки ДС-2, поэтому области спектральной светочувствительности отдельных слоев у обеих кинопленок одинаковы.

Эмульсионные слои пленки ДС-3 содержат новые цветообразующие компоненты (бесцветные), которые в процессе цветного проявления образуют в верхнем, среднем и нижнем слоях соответственно желтый, пурпурный и голубой красители. По характеру кривых поглощения желтый и голубой красители в пленке ДС-3 не отличаются практически от красителей пленки ДС-2. «Пурпурная» компонента, вводимая в эмульсию



для среднего слоя пленки ДС-3 (создана синтетической лабораторией НИКФИ), выгодно отличается от «пурпурной» компоненты, применяемой в пленке ДС-2, тем, что образующийся из нее пурпурный краситель имеет заметно меньшую вредную плотность в синей области спектра (см. рисунок).

Благодаря этому качество цветопередачи у пленки ДС-3 выше, чем у пленки ДС-2.

Другим важным преимуществом пленки ДС-3 является ее более высокая разрешающая способность, чем у пленки ДС-2 (табл. 1).

Таблица 1

## Разрешающая способность пленок ДС-3 и ДС-2

Наименование пленки	Разрешающая способность, лин/мм			
	верхнего слоя	среднего слоя	нижнего слоя	общая
ДС-3 . . .	92	58	43	78
ДС-2 . . .	45	40	23	45

Относительно высокая разрешающая способность верхнего слоя является следствием прокрашивания этого слоя желтым красителем. Однако это не единственная причина улучшения разрешающей способности пленки. Как было установлено, увеличение концентрации галоидного серебра в эмульсионном слое ведет к прохождению разрешающей способности через максимум. Положение этого максимума и его абсолютное значение зависят от природы проявляющего вещества. При проявлении в парафенилendiаминовом проявителе максимум разрешающей способности имеет более высокое значение и располагается в области более высоких концентраций галоидного серебра, чем при обработке в метолгидрохиноновом проявителе. Отсюда следует, что для цветных пленок целесообразно применять эмульсии с более высокой концентрацией галоидного серебра (по отношению к желатине), чем для черно-белых пленок. На основе этого вывода была разработана для пленки ДС-3 новая эмульсия, отличающаяся от эмульсии для ДС-2 более высоким отношением количества галоидного серебра к желатине. Применение новой эмульсии обеспечило увеличение разрешающей способности не только верхнего, но и двух других эмульсионных слоев (см. табл. 1).

Естественным следствием увеличения концентраций галоидного серебра (а также отсутствия коллоидосеребряного слоя) яви-

лась возможность уменьшения толщины эмульсионных слоев (и, следовательно, общей толщины) в пленке ДС-3. В табл. 2 приведены типичные толщины отдельных

Таблица 2  
Толщины эмульсионных слоев пленок ДС-3 и ДС-2

Наименование пленки	Верхний слой, мк	Фильтровый слой, мк	Средний слой, мк	Нижний слой, мк	Общая толщина, мк
ДС-3 . .	8,0	Нет	4,5	6,5	19
ДС-2 . .	10,5	2,5	6,0	8,0	27

эмульсионных слоев, а также суммарная толщина серийной и новой пленок. Из этой таблицы видно, что общая толщина эмуль-

пленка ДС-2. В табл. 3 приведены типичные значения фотографических характеристик обеих пленок.

Из таблицы видно, что светочувствительность новой пленки приблизительно в два раза выше светочувствительности серийной пленки, в то время как по другим фотографическим свойствам (коэффициенту контрастности, вуали, фотографической широте и балансам слоев по светочувствительности и коэффициенту контрастности) обе пленки не отличаются друг от друга.

Практическое испытание пленки показало, что ее светочувствительность равна около  $90^\circ$  по ГОСТу (что соответствует приблизительно  $21^\circ$  ДИН).

Следует отметить, что пленка ДС-3, несмотря на более высокую светочувствительность, примерно так же стабильна, как и пленка ДС-2. Это видно, например, из табл. 4, в которой приведены результаты

Таблица 3  
Фотографические характеристики цветных негативных пленок ДС-3 и ДС-2 (типовые)

Наименование пленки	Светочувствительность по НИКФИ	Баланс слоев по светочувствительности	Коэффициент контрастности	Баланс слоев по коэффициенту контрастности	Вуаль	Фотографическая широта	
						ДС-3 . . . .	ДС-2 . . . .
ДС-3 . . . .	60—90	1—1,5	0,60—0,70	0,0—0,10	0,20—0,30	1,8—2,1	
ДС-2 . . . .	30—50	1—1,5	0,60—0,70	0,0—0,10	0,20—0,30	1,8—2,1	

Таблица 4  
Результаты сенситометрического испытания пленки ДС-3

Продолжительность хранения с момента изготовления (хранение в естественных условиях)	Светочувствительность			Коэффициент контрастности			Вуаль		
	С	З	К	С	З	К	С	З	К
1 месяц . . .	60	110	75	0,70	0,65	0,80	0,20	0,25	0,20
1 год . . . .	72	128	72	0,79	0,78	0,80	0,30	0,30	0,35

ционных слоев пленки ДС-3 почти на 30% меньше, чем пленки ДС-2.

Благодаря применению новой, более светочувствительной эмульсии и более реакционноспособных компонент пленка ДС-3 обладает третьим преимуществом: она является более светочувствительной, чем

сенситометрического испытания первой опытной оси пленки ДС-3 (ось № 07528), произведенного через 1 месяц и 1 год после ее изготовления.

Из этой таблицы следует, что светочувствительность пленки на протяжении одного года практически не изменилась. При-

близительно такие же результаты были получены спустя 8 месяцев хранения в естественных условиях для ряда осей опытной партии пленки ДС-3.

Полезно добавить, что цветная обработка новой пленки ни по составу растворов, ни по режиму не отличается от обработки пленки ДС-2.

Кинопленка ДС-3 по своим цветофотографическим свойствам является более совершенным фотоматериалом, чем кинопленка ДС-2: она имеет приблизительно вдвое более высокую светочувствительность; более высокую разрешающую способность (область  $R$  почти на 35 лин/мм выше) и отличается лучшим качеством цветопередачи.

## НОВЫЕ ИЗДЕЛИЯ

### ЧЕТЫРЕХКАНАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКТ МАГНИТНОЙ ЗАПИСИ ЗВУКА КЗМ-7

На ленинградском заводе «Кинап» изготовлен новый 4-канальный комплект магнитной записи звука КЗМ-7. Комплект выполнен с использованием блочного принципа построения аппаратуры. Унифицированные блоки разработаны заводом совместно с ЦКБ Министерства культуры СССР. В комплект аппаратуры КЗМ-7 входит микшерский пульт (рис. 1), в котором по сравнению со старым изменены прин-

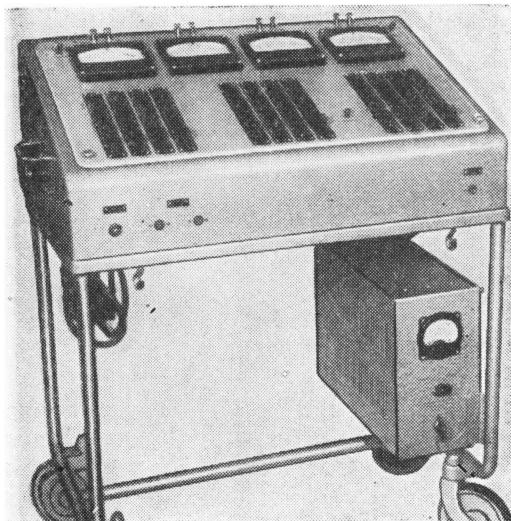


Рис. 1

ципиально и конструктивно микшерские усилители, введены продольные аттенюаторы, изменена система контроля; в аппарате записи введен новый блок стабилизатора скорости; усилительный пульт-стол, в котором расположены в виде легко заменяемых новых блоков 4 усилителя записи, 4 усилителя воспроизведения, генератор низких частот (60 кГц, 1 кГц, 10 кГц, 7 кГц, 12 кГц), генератор высоких частот (60 кГц), 2 питающих устройства и 4 контрольных усилителя. Контроль тока записи, тока смещения и выходного уровня по каждому каналу осуществляется при помощи прибора 8Э7, установ-

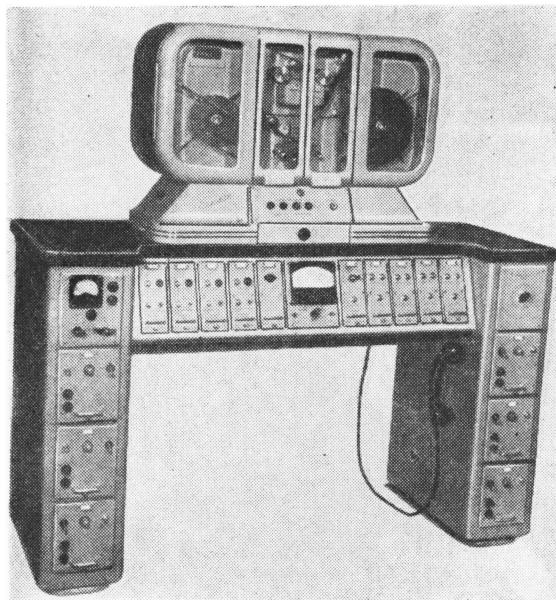


Рис. 2

ленного на контрольно-измерительном щитке пульта-стола. В этом же щитке предусмотрено подключение головного телефона 12А-15 для слухового контроля. В комплект входят также 4 громкоговорителя 25А-18, распределительные панели, система соединительных кабелей и телефоны связи.

На рис. 2 показан усилительный пульт-стол с аппаратом записи. Технические данные:

скорость звуконосителя 456 мм/сек;  
макс. длина рулона пленки типа 2 — 320 м;  
сквозная частотная характеристика относительно характеристики воспроизведения с тестфильма 50  $\div$  1000 Гц  $\pm$  1,5 дБ; 40  $\div$  12 000 Гц — 3 дБ;  
нелинейные искажения (при эффективном уровне остаточного потока ленты 160 мкС) — меньше 2%;  
шумы — 52—55 дБ;  
стирание фонограммы (300 мкС) — 73 дБ;  
детонации (эффективное значение) — не более 0,1%; питание 220 в, 50 Гц, 3 фазы.

А. ЗАКС

## СЕНСИТОМЕТРИЯ ЧЕРНО-БЕЛЫХ ОБРАТИМЫХ КИНОПЛЕНОК

В статье приводятся результаты сенситометрического исследования свойств обратимых пленок и результаты определения макрозернистости и разрешающей способности исследованных пленок при получении негативного и позитивного изображения.

На основании сопоставления сенситометрических данных с данными практических съемок рекомендуется методика сенситометрического испытания обратимых пленок и критерий для определения их светочувствительности по позитивной характеристической кривой.

При получении фотографических снимков способом обращения позитивное изображение получается в том же светочувствительном слое. Этот способ получения позитивов на прозрачной подложке нашел широкое применение в любительской и профессиональной кинематографии. Пленки, предназначенные для этого процесса, должны удовлетворять требованиям, предъявленным к материалам, на которых производится съемка, а также позволять получать позитивные изображения хорошего качества. Для получения фотографического изображения этим способом необходимо точное экспонирование пленки при съемке, что возможно лишь при наличии данных о светочувствительности и других свойствах обращаемых пленок, которые измеряются в результате их сенситометрического испытания.

Ряд предложений по сенситометрической характеристике фотографических материалов для процесса обращения был сделан в работах Лобеля с сотрудниками [1]. В частности, предлагалось определять светочувствительность обращаемых материалов по максимальной плотности негативной характеристической кривой. В работе Ратца [2], выполненной сенситометрическими методами исследования, рассмотрены три способа обработки при получении обращенного изображения, позволяющие изменять практическую светочувствительность обращаемых материалов. В данной работе высказывается замечание о том, что в качестве критерия светочувствительности пленок для процесса обращения может быть использована некоторая плотность позитивной характеристической кривой, близкая к максимальной. В качестве сенситометрических параметров, определяющих удовлетворительное качество обращенного изображения, указаны следующие:  $D_{\max}$  позитивного изображения от 2,3 до 2,6,  $D_{\min} \leq 0,1$  и  $\gamma = 1,0$ . В работе Д. А. Сольского и

В. И. Шеберстова [3] для определения светочувствительности обращаемых пленок предлагалось использовать минимальную плотность позитивной характеристической кривой, т. е. критерий, аналогичный предложенному Лобелем. В статье Миллера, Русселя и Крэбтри [4] рассмотрены рецептура и условия обработки пленки «Супер-ХХ-Кодак». Свойствам новых обратимых пленок «Три-Х» и «Плюс-Х» и технике их обработки посвящена статья К. Айса, Дж. Циндема, Н. Эксли и К. Вилта [5]. Как в указанных выше работах, так и в других статьях, посвященных процессу обращения, определенных рекомендаций по методике сенситометрического испытания обратимых пленок не дается. Поэтому мы провели исследования по разработке методики сенситометрического испытания этой группы материалов.

### Условия проявления и последующей обработки сенситограмм при испытании обратимых пленок

Мы исследовали влияние состава проявителя, применяемого для первого проявления, продолжительности первого проявления и последующих процессов обработки на положение и форму негативных и позитивных характеристических кривых различных пленок. Были также сопоставлены позитивные характеристические кривые, полученные с применением второго освещения, и позитивные характеристические кривые обращенного изображения, полученные без второго освещения с использованием для второго проявления проявителей, содержащих гидразин. Результаты этих работ показали, что при применении проявителей различного состава, пригодных для первого проявления обращаемых пленок, удается получать практически одинаковые по форме и

положению позитивные характеристические кривые, но при различных продолжительностях проявления. При обработке в проявителях различного состава при увеличении продолжительности первого проявления наблюдается существенное смещение позитивных характеристических кривых в сторону малых количеств освещения. Поэтому для определения свойств пленок необходимо получать семейства позитивных характеристических кривых, соответствующих различным продолжительностям первого проявления. Использование второго проявителя с добавкой гидразина, позволяющего исключать необходимость операции второго освещения, практически мало сказывается на положении и форме позитивных характеристических кривых. Полученные кривые не отличаются от полученных при той же продолжительности первого проявления и проведении процесса со вторым освещением.

Были проведены опыты по оценке влияния продолжительности второго проявления на различных материалах, которые показали, что при изменении продолжительности второго проявления в проявителе указанного ниже состава от 4 до 10 мин. для исследованных материалов не наблюдается существенных изменений в положении и коэффициенте контрастности позитивной характеристической кривой. Это дает возможность использования для сенситометрического испытания одного времени второго проявления. Поэтому для проявления и последующей обработки сенситограмм мы приняли приведенную ниже рецептуру растворов и условия обработки.

Проявитель для первого проявления	Проявитель для второго проявления
метол . . . . . 2 г	метол . . . . . 5 г
сульфит без- водный . . . . . 30 г	сульфит без- водный . . . . . 40 г
гидрохинон . . . . . 14 г	гидрохинон . . . . . 6 г
поташ . . . . . 40 г	поташ . . . . . 40 г
бромистый ка- лий . . . . . 2 г	бромистый ка- лий . . . . . 2 г
едкий натр . . . . . 2 г	вода . . . . . до 1000 мл
роданистый ка- лий . . . . . 2,5 г	
вода . . . . . до 1000 мл	
Обращающая ванна	Раствор для осветления
Двуххромово- кислый калий 5 г	сульфит без- водный . . . . . 100 г
серная кисло- та (1,84) . . . . . 5 мл	вода . . . . . до 1000 мл
вода . . . . . до 1000 мл	

2\*

Для фиксирования применялся кислый раствор фиксажа с 25%-ным содержанием гипосульфита.

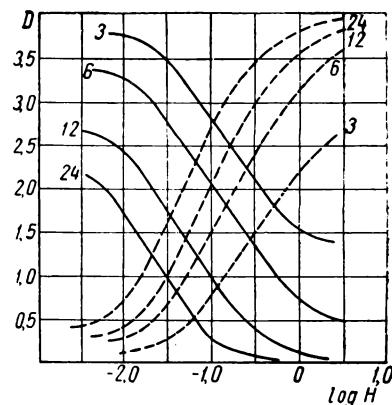


Рис. 1. Семейство негативных и позитивных характеристических кривых обратимой кинофотопленки № 5

При использовании растворов указанной рецептуры применялся следующий порядок обработки сенситограмм:

- 1) первое проявление, при температуре 20°, в течение различной продолжительности проявления — от 6 до 24 мин.;
- 2) промывание в проточной воде — 15 мин.;
- 3) обращение в кислом растворе бихромата — 5 мин.;
- 4) промывание в проточной воде — 10 мин.;
- 5) осветление в растворе сульфита — 5 мин.;
- 6) промывание в проточной воде — 5 мин.;
- 7) второе освещение лампой 300 вт, находящейся на расстоянии 1 м от 1 до 5 мин., в зависимости от светочувствительности испытуемой пленки;
- 8) второе проявление, при температуре 20° — 5 мин.;
- 9) фиксирование;
- 10) промывание и сушка.

При указанных условиях обработки сенситограмм для каждого из испытуемых материалов получали семейства негативных и позитивных характеристических кривых, соответствующих различным продолжительностям проявления. Позитивные и негативные характеристические кривые во всех случаях получались по результатам измерения оптических плотностей полей сенситограмм за вычетом плотности отфиксированного

слоя и подложки. На рис. 1 приведены характеристические кривые обратимой пленки фабрики № 5. Из сопоставления негативных и позитивных характеристических кривых следует, что условия первого проявления, необходимые для получения негативного изображения при еще допустимой вуали, совсем не соответствуют условиям первого проявления, необходимым для получения удовлетворительного обращения изображения. Аналогичные результаты исследования получены и для других типов пленок. Следует отметить также, что несимметричность негативных и позитивных кривых неодинакова для различных пленок и различных условий первого проявления. Это может быть иллюстрировано парами кривых, приведенными на рис. 2. Из этих результатов следует, что свойства фотографических пленок для получения обращенного изображения могут определяться только по позитивным характеристическим кривым. Эти свойства, а именно  $\gamma_{\text{поз}}$ ,  $D_{\text{макс}}$ ,  $D_{\text{мин}}$ , в существенной мере зависят от продолжительности первого проявления. Поэтому в результате сенситометрического испытания обратимой пленки должна быть получена зависимость указанных сенситометрических характеристик от продолжительности

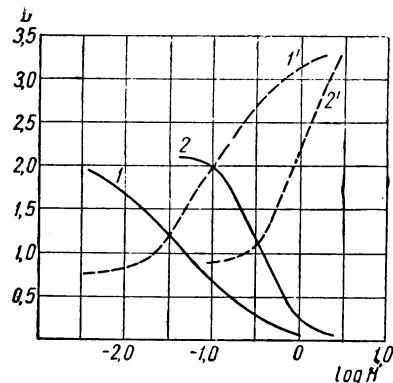


Рис. 2. Негативные и соответствующие им позитивные характеристические кривые для двух кинопленок

Кривые для пленки 2 произвольно смешены по оси логарифмов экспозиций вправо

первого проявления. Эта зависимость для обратимой пленки фабрики № 5 приведена на рис. 3. Из позитивных характеристических кривых (см. рис. 1) видно, что в зависимости от продолжительности первого про-

явления наблюдается существенное смещение их в сторону малых количеств освещения. Поэтому для полной характеристики

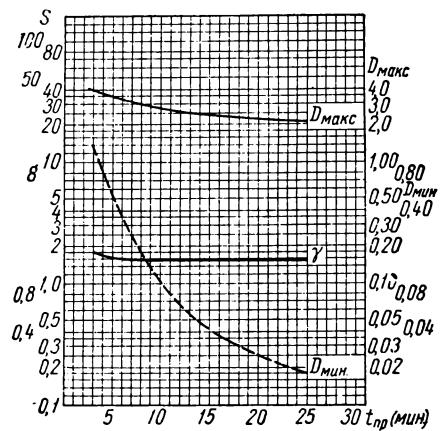


Рис. 3. Зависимость  $\gamma_{\text{поз}}$ ,  $D_{\text{макс}}$  и  $D_{\text{мин}}$  от продолжительности первого проявления для обратимой пленки фабрики № 5

свойств обратимой пленки необходимо дополнить данные, приведенные на рис. 3, кривой, выражающей зависимость светочувствительности пленки от продолжительности первого проявления.

### Выбор критерия светочувствительности обратимых пленок

Числа светочувствительности обратимых пленок, измеряемые при сенситометрическом испытании, должны позволять определять требуемые условия экспонирования при съемке на этих пленках при помощи обычных экспонометров. Поэтому плотность позитивной характеристической кривой, которая может быть принята в качестве критерия светочувствительности, должна соответствовать плотности, используемой при воспроизведении темных деталей объекта в хорошем позитивном изображении.

Приближенно величина этой плотности может быть оценена из данных статистического изучения плотностей удовлетворительных кинопозитивов. Из измерений, сделанных И. Б. Блюмбергом [6], следует, что больше половины измеренных им кинопозитивов, признаваемых хорошими, имели  $\Delta D$  в пределах 1,3—1,7. Поскольку встречались позитивы удовлетворительные и с большим

интервалом плотностей, а  $D_{\min}$  хорошего обращенного изображения составляет величину, меньшую 0,1, то в качестве критерия светочувствительности обратимых пленок могла бы быть выбрана какая-то плотность позитивной кривой, лежащая в пределах 1,3—2,0.

Для выбора и обоснования критерия светочувствительности обратимых пленок мы провели опыты, аналогичные проводившимся нами для выбора и проверки критерия светочувствительности негативных материалов [7]. Проводились съемки некоторого ландшафта со средним интервалом яркости при постоянных условиях естественного освещения, контролируемых фотоэлектрическим экспонометром, на различных материалах, пригодных для получения обращенного изображения. На каждом из исследуемых материалов получали серии снимков при одной выдержке и различных относительных отверстиях объектива. В каждую пленку, содержащую серию указанных снимков, впечатывалась сенситограмма на приборе ФСР-4. Затем пленки вместе с впечатанными в них сенситограммами обрабатывались в указанном выше порядке. Вследствие различий в свойствах применявшихся материалов условия первого проявления подбирались для каждой пленки такими, чтобы получать  $D_{\min}$  и коэффициент контрастности, соответствующие удовлетворительному обращенному изображению. Путем просмотра на экране полученных снимков из каждой серии выбирался наилучший, и по соотношению квадратов относительных отверстий объектива, при которых были получены наилучшие снимки, на каждой из применявшихся пленок определялась их относительная практическая светочувствительность. По результатам измерения плотностей полей сенситограммы строилась позитивная характеристическая кривая материала с наименьшей светочувствительностью, принимаемой за единицу. Позитивные характеристические кривые других материалов сдвигались по оси  $\lg H$  вправо на величину логарифма их относительной светочувствительности, определенной по результатам съемки. На рис. 4 приведены построенные таким образом характеристические кривые группы пленок, применявшихся в одном из опытов. Из приведенных на рис. 4 кривых видно, что наименьшее расхождение в  $\Delta \lg H$  для точек одинаковой плотности в различных кривых наблюдается для плотности 1,4—1,6. Для значения

плотности 1,0 и более низких разброс между различными кривыми значительно больше и достигает очень большой величины

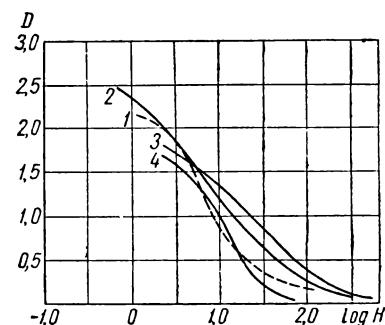


Рис. 4. Позитивные характеристические кривые, соответствующие условиям обработки пленок при практических съемках

Кривые 2, 3 и 4 смещены вправо на логарифм относительной светочувствительности, определенной по данным практической съемки

для  $D_{\min}$ . Известно, что практическая светочувствительность обращаемых материалов изменяется от условий первого проявления.

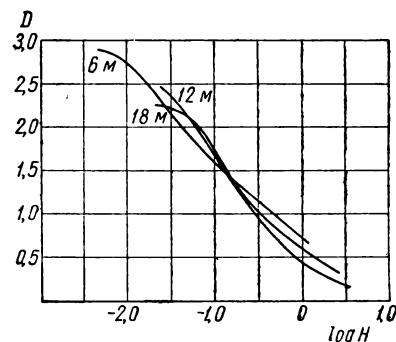


Рис. 5. Позитивные характеристические кривые обратимой пленки фабрики № 5, соответствующие различным продолжительностям первого проявления

Кривые для 6 мин. и 18 мин. проявления смещены на логарифм относительной светочувствительности, определенной по данным практических съемок. Кривая для 6 мин. — влево на  $\lg H = 0,45$ , для 18 мин. — вправо на  $\lg H = 0,30$

Это изменение практической светочувствительности было также проверено по данным практических съемок на предназначенный для процесса обращения пленке. Были про-

ведены три серии съемок на этой пленке одного и того же сюжета при различных относительных отверстиях. Каждая из этих серий вместе с впечатанными в них сенситограммами была проявлена в течение разного времени — а именно за 6, 12 и 18 мин. На основании выбора наилучшего снимка из каждой серии была определена относительная практическая светочувствительность пленки для указанных времен проявления и построены характеристические кривые, сдвинутые по оси  $\lg H$  на величину логарифма относительной светочувствительности. Как видно из кривых, приведенных на рис. 5, и в этом случае пересечение кривых соответствует плотности, близкой к 1,5.

В табл. 1 приведены результаты опытов для различных значений плотности позитивных кривых, из которых видно, что в среднем из пяти опытов наименьший разброс в величине  $\Delta \lg H$  наблюдается для плотностей 1,3—1,5. Поскольку плотность 1,5 позитивной кривой соответствует среднему значению интервала плотности удовлетворительных позитивов, определенному по данным статистического изучения [6], эта плотность и может быть использована в качестве критерия светочувствительности.

Таблица 1

$D_{обр}$	Расхождения в $\lg H$ для точек кривых одинаковой плотности в различных сериях опытов					
	опыт 1	опыт 2	опыт 3	опыт 4	опыт 5	среднее из 5 опытов
0,5	0,60	—	1,10	0,30	0,27	0,32
0,7	0,58	0,34	0,14	0,22	0,24	0,30
1,0	0,44	0,24	0,16	0,18	0,15	0,24
1,3	0,27	0,11	0,12	0,10	0,10	0,14
1,5	0,20	0,08	0,12	0,12	0,08	0,12
1,7	0,36	0,11	0,38	—	0,10	0,24

Тогда светочувствительность обращаемых материалов определится величиной, обратной величине экспозиции, соответствующей этой плотности, т. е.  $S_{обр} = \frac{1}{H_{(D=1,5)}}$ .

Полученные таким образом числа светочувствительности обратимых кинопленок для экспонометрического расчета используются так же, как числа светочувствительности негативных материалов, выраженные в единицах ГОСТа, поскольку тот и другой крите-

рий соответствуют плотности, воспроизводящей темный участок объекта в изображении. Полученные таким образом числа светочувствительности обратимых кинопленок для определения условий экспонирования при получении обращенного изображения могут устанавливаться на шкале светочувствительности обычных экспонометров без какого-либо пересчета.

### Сенситометрическое испытание различных материалов для получения обращенного изображения

Используя указанный выше порядок фотолабораторной обработки, рецептуру растворов для сенситометрического испытания и выбранный критерий светочувствительности, мы провели сенситометрические испытания ряда образцов обратимых и обычных негативных пленок. При этом оказалось, что не все современные пленки,

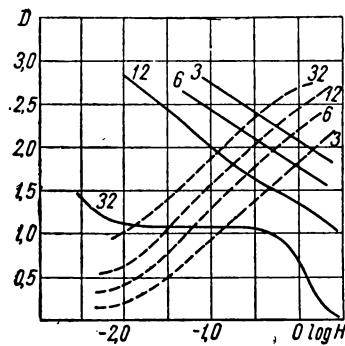


Рис. 6. Семейство негативных и позитивных характеристических кривых для пленки кинонегатив типа  $D$

предназначенные для негативно-позитивного процесса, могут быть использованы для получения изображений процессом обращения. В частности, кинонегативные пленки тип  $D$  не могут быть использованы для этого процесса, что видно из семейства негативных и позитивных кривых, приведенных на рис. 6, и может быть объяснено особенностями технологии изготовления этого типа пленок. По полученным позитивным характеристическим кривым были определены числа светочувствительности  $S_{обр}$ ,  $\gamma$ ,  $D_{мин}$ ,  $D_{макс}$  для различной продолжительности проявления. Зависимость этих сенситометрических параметров от продолжительности первого прояв-

ления для испытанных образцов пленок приведена на рис. 7—12. Для всех испытанных пленок для тех же продолжительностей проявления были получены семей-

На основании результатов сенситометрического испытания (см. рис. 7—12) видно, что для пленок, специально предназначенных для процесса обращения, характерно

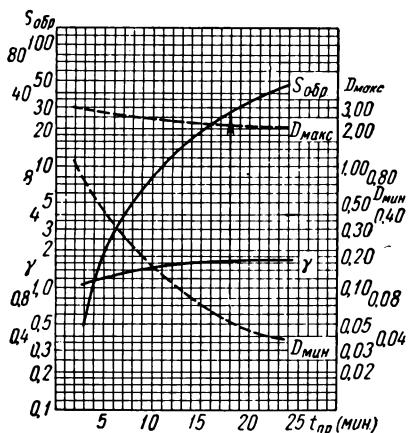


Рис. 7. Зависимость  $S_{обр}$ ,  $\gamma_{поз}$ ,  $D_{макс}$  и  $D_{мин}$  от продолжительности первого проявления для обратимой кинопленки фабрики № 5

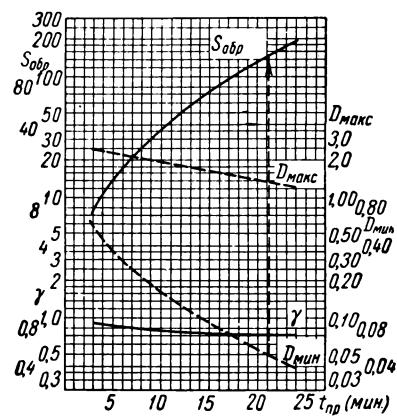


Рис. 9. Зависимость  $S_{обр}$ ,  $\gamma_{поз}$ ,  $D_{макс}$  и  $D_{мин}$  от продолжительности первого проявления для кинопленки "ISS-Agfa"

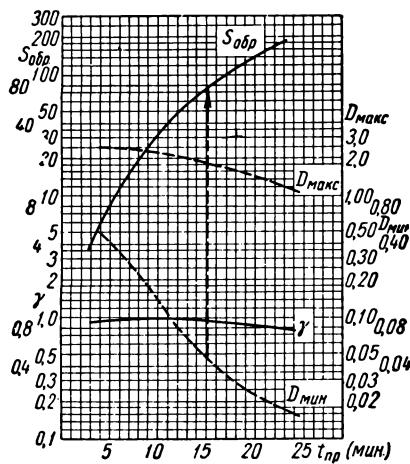


Рис. 8. Зависимость  $S_{обр}$ ,  $\gamma_{поз}$ ,  $D_{макс}$  и  $D_{мин}$  от продолжительности первого проявления для обратимой кинопленки "Супер-XX-Кодак"

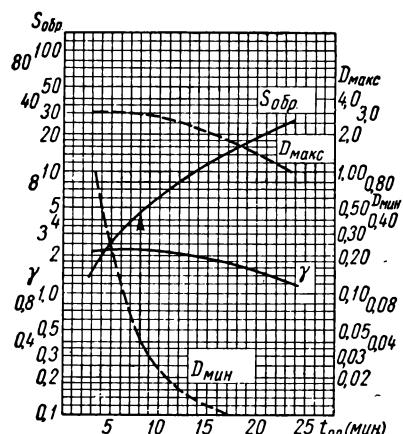


Рис. 10. Зависимость  $S_{обр}$ ,  $\gamma_{поз}$ ,  $D_{макс}$  и  $D_{мин}$  от продолжительности первого проявления для кинопозитивной пленки

ства негативных характеристических кривых, по которым были определены сенситометрические характеристики испытанных пленок как негативных материалов (табл. 2).

малое изменение коэффициента контрастности с изменением времени первого проявления при существенном изменении светочувствительности. Величины этих практи-

чески постоянных значений коэффициента контрастности заметно отличаются для разных обратимых пленок. В течение срав-

нительно коротких продолжительностей первого проявления достигается низкое значение  $D_{\min}$ . Преимуществом пленок

Таблица 2

	Обратимая пленка фабрики № 5		"Супер-ХХ-Кодак"		"Агфа"		"Кинопозитив-нитро"		"Панхром тип X"	
	$t_{\text{пр}} = 12 \text{ мин.}$	$t_{\text{пр}} = 24 \text{ мин.}$	$t_{\text{пр}} = 12 \text{ мин.}$	$t_{\text{пр}} = 24 \text{ мин.}$	$t_{\text{пр}} = 12 \text{ мин.}$	$t_{\text{пр}} = 24 \text{ мин.}$	$t_{\text{пр}} = 12 \text{ мин.}$	$t_{\text{пр}} = 24 \text{ мин.}$	$t_{\text{пр}} = 12 \text{ мин.}$	$t_{\text{пр}} = 24 \text{ мин.}$
$\gamma_{\text{нег}}$	2,1	2,1	1,5	1,3	—	—	2,0	1,8	2,0	2,0
$\gamma_{\text{поз}}$	1,5	1,5	1,0	0,8	0,8	0,7	2,2	1,2	1,5	1,1
$\gamma_{\text{нег}}/\gamma_{\text{поз}}$	1,4	1,4	1,5	1,6	—	—	0,9	1,5	1,3	1,8
$D_{\text{поз. макс}}$	2,7	2,1	2,0	1,4	1,8	1,3	2,45	1,0	2,4	2,0
$D_{\text{поз. мин}}$	0,04	0,01	0,01	0,01	0,14	0,04	0,02	0,01	0,16	0,06
$\Delta D_{\text{поз}}$	2,65	2,09	1,99	1,39	1,66	1,26	2,43	0,99	2,24	1,94
$D_{\text{нег. макс}}$	3,8	3,9	3,3	3,4	—	—	2,7	2,9	3,2	3,6
$D_0, \text{ нег}$	0,28	0,40	0,75	1,1	—	—	0,26	0,7	0,45	0,60
$S_{\text{обр}} (1,5)$	20	70	50	200	50	200	8	25	100	230
$S_{0,2} (\text{нег.})$	90	120	50	50	—	—	10	6	300	240

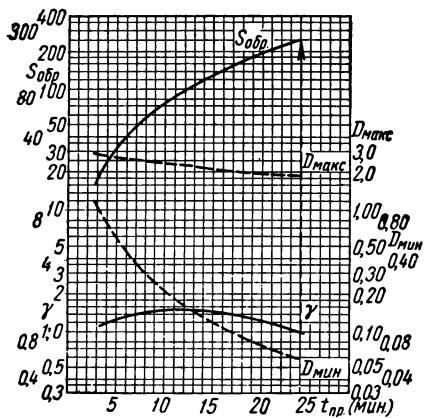


Рис. 11. Зависимость  $S_{\text{обр}}$ ,  $\gamma_{\text{поз}}$ ,  $D_{\text{макс}}$  и  $D_{\min}$  от продолжительности первого проявления для пленки "Панхром тип X"

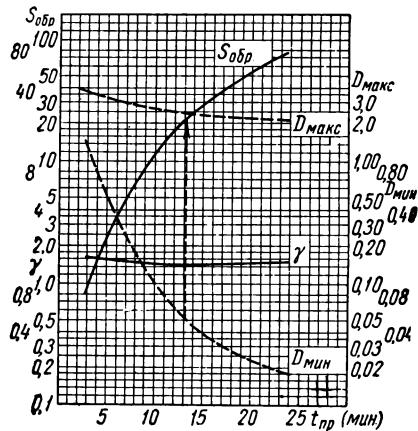


Рис. 12. Зависимость  $S_{\text{обр}}$ ,  $\gamma_{\text{поз}}$ ,  $D_{\text{макс}}$  и  $D_{\min}$  от продолжительности первого проявления для обратимой кинопленки фабрики № 3

с низкими коэффициентами контрастности является то, что они позволяют получать еще приемлемое изображение при больших отклонениях от оптимальной экспозиции. Несколько повышенное значение  $D_{\min}$ , соответствующее короткой продолжительности проявления пленки *ISS*, вероятно, следует объяснить тем, что испытывался образец с истекшим сроком годности. Пленка «Панхром тип X» для получения  $\gamma_{\text{поз}} \approx 1,0$  и  $D_{\min} = 0,05$  требует применения времени первого проявления около 25 мин. При изменении времени первого проявления для этой пленки наблюдается заметное изменение коэффициента контрастности. Также существенное изменение коэффициента контрастности наблюдается для пленки «Кинопозитив». Значительный рост светочувствительности при увеличении времени первого проявления наблюдается для всех материалов. Если ограничить практическим использованием продолжительности проявления получением  $D_{\min} \leq 0,1$ , то для обратимой пленки фабрики № 5 при изменении времени первого проявления от 10 до 24 мин. светочувствительность возрастает почти в 7 раз, для пленки «Супер-XX» в 4 раза, а для пленки «Панхром тип X» только в 2 раза, так как применение малых продолжительностей проявления для этой пленки ограничивается получением высокого значения  $D_{\min}$ .

В связи с этим возникает вопрос, какое из этих чисел светочувствительности следует указывать на упаковке обратимых кинопленок. Для негативных пленок, используемых в негативно-позитивном процессе, на упаковке указывают число светочувствительности, соответствующее проявлению до определенных значений коэффициента контрастности. Характерной особенностью материалов, предназначенных для процесса обращения, является практическая постоянная для каждого материала величина коэффициента контрастности позитивной кривой при различных продолжительностях первого проявления. Поэтому для обратимых пленок может быть использована

величина  $D_{\min}$  позитивной кривой. Так как еще удовлетворительное обращенное изображение получается при различных значениях  $D_{\min}$ , меньших 0,1, то необходимо определить величину  $D_{\min}$ , которая может быть использована для нормирования условий первого проявления при определении числа светочувствительности. По результатам сенситометрического испытания различных пленок, приведенным на рис. 7, 8, 9, 11 и в табл. 3, показано изменение светочувствительности при изменении  $D_{\min}$ , обусловленного изменением продолжительности первого проявления, а также условия, при которых получен лучший снимок на указанных пленках. Как видно из табл. 3, при изменении  $D_{\min}$  от 0,1 до 0,03 для двух образцов обратимой пленки наблюдается рост светочувствительности приблизительно в 3 раза, причем при проявлении до  $D_{\min} = 0,05$  величина светочувствительности близка к среднему значению. Изменение относительной светочувствительности при нормировании условий проявления  $D_{\min} = 0,1$  и  $D_{\min} = 0,05$  близко соответствует изменению относительной практической светочувствительности. Ухудшение этого соответствия наблюдается при дальнейшем снижении  $D_{\min}$  и увеличении продолжительности первого проявления всех пленок. Поскольку  $D_{\min} = 0,1$  является несколько высоким значением для обратимых пленок. представляется целесообразным нормировать условия первого проявления при определении числа светочувствительности,

Таблица 3

Название пленки	$S_{D_{\min}} = 0,1$	$S_{D_{\min}} = 0,05$	$S_{D_{\min}} = 0,03$	Условия съемки, при которых получен лучший снимок			Относительная светочувствительность			
	$E_{(лк)}$	$1:z$	$t$	$S_{D_{\min}} = 0,1$	$S_{D_{\min}} = 0,05$	$S_{D_{\min}} = 0,03$	$S_{\text{практик}}$			
Обратимая, фабрики № 5	12	22	40	15 000	1:6,3	1/60	1	1	1	1
«Супер-XX-Кодак»	40	80	110	15 000	1:6,3	1/200	3,3	3,7	2,8	3,3
«ISS-Агфа»	65	140	—	15 000	1:9	1/200	5,4	6,4	—	6,6
«Панхром тип X»	140	250	—	15 000	1:12,5	1/200	11,6	11,4	—	12,7

указываемого на упаковке, величиной  $D_{\min} = 0,05$ . Определение числа светочувствительности, соответствующего  $D_{\min} = 0,05$ , на рис. 7—12 показано стрелками. Проведенные нами опыты практических съемок на исследованных пленках показывают, что при пользовании обычными экспонометрами, имеющими шкалу светочувствительности в единицах ГОСТа, получаемые в этом случае числа светочувствительности обеспечивают большую надежность расчета экспозиций, чем числа светочувствительности, определенные при  $D_{\min} = 0,1$ .

На резольвометре с апертурой 0,1 была измерена разрешающая способность негативного и позитивного изображения испытанных пленок для различных продолжительностей первого проявления. Результаты этих измерений приведены в табл. 4.

Таблица 4

Название материала	Время проявления	$R_{\text{нег}}$	$\tau_{\text{нег}}$	$R_{\text{поз}}$	$\tau_{\text{поз.}}$
„Кинопозитив“	4	82	1,9	70	2,2
	8	76	2,0	55	1,6
	16	70	2,0	44	1,2
	24	70	1,8	33	0,4
„Панхром тип Х“	8	56	1,9	48	1,4
	16	52	2,1	48	1,4
	24	52	2,0	48	1,1
„Супер-ХХ“	8	52	1,4	52	1,0
	16	50	1,5	52	1,0
	24	50	1,2	48	0,8
Обратимая пленка фабрики № 5	16	—	—	65	1,5
Обратимая пленка „Агфа“	16	—	—	68	0,8

Были также проведены измерения зернистости негативных и позитивных изображений для одинаковых условий первого проявления. Эти измерения производились по методике, разработанной в ГОИ при помощи гранулометра УКП-5. Для исключения влияния зернистости клина измерение зернистости производилось по полям

сенситограмм, освещавшимся без клина, плотность которых составляла  $D=0,6 \pm 0,1$ . Для печати гранулограмм применялась бумага со средним градиентом  $g = 1,1$ . Из результатов этих измерений, приведенных в табл. 5, следует, что зернистость обращенного изображения существенно меньше, чем негативного, только для обратимой пленки фабрики № 5 и пленки „Панхром тип Х“. Для пленки „Супер-ХХ-Кодак“ наблюдается меньшее изменение зернистости.

Таблица 5

Наименование материала	$D$	$G = \frac{100}{n}$
Обратимая пленка фабрики № 5		
нег. . . . .	0,56	10,5
поз. . . . .	0,64	5,5
„Панхром тип Х“		
нег. . . . .	0,70	13,0
поз. . . . .	0,68	8,5
„Кинопозитив“		
нег. . . . .	0,70	10,5
поз. . . . .	0,60	10,5
„Супер-ХХ“		
нег. . . . .	0,78	13,0
поз. . . . .	0,55	10,5

## Выводы

1. Результатами проведенных опытов обосновано использование для сенситометрического испытания обратимых кинопленок позитивных характеристических кривых обращенного изображения, что приближает условия испытания к условиям использования этих пленок.

2. Для сенситометрического испытания обратимых кинопленок предлагается использовать приведенную выше рецептуру растворов и постоянные условия обработки, близкие к условиям обработки при практическом использовании обратимых пленок.

3. В качестве критерия светочувствительности обратимых кинопленок может быть использована плотность  $D = 1,5$  по-зитивной характеристической кривой. Светочувствительность выражается величиной, обратной экспозиции, соответствующей этой плотности, т. е.

$$S_{\text{обр}} = \frac{1}{H_{(D=1,5)}}.$$

4. При сенситометрическом испытании обратимых пленок рекомендуется получить семейство позитивных характеристических кривых, соответствующих различным продолжительностям первого проявления, из которых определяется зависимость  $S_{\text{обр}}$ ,  $\gamma_{\text{поз}}$ ,  $D_{\text{мин}}$  и  $D_{\text{макс}}$  от условий первого проявления, являющаяся итогом полного испытания. Число чувствительности, указываемое на упаковке пленки, определяется из данных полного испытания для условий первого проявления, при котором  $D_{\text{мин}} = 0,05$ .

5. При помощи разработанной методики проведены сенситометрические испытания различных пленок, как предназначенных, так и не предназначенных для процесса обращения. Измерены разрешающая способность и зернистость исследованных образцов пленок для получения негативного и обращенного изображения.

## ЛИТЕРАТУРА

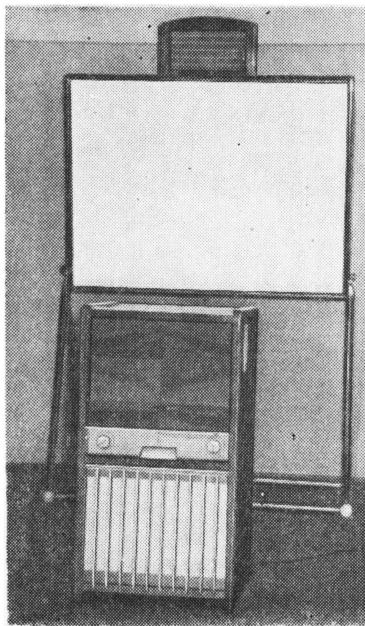
1. Lobeil L., Lareug T., Kinotechnik, 1927, **9**, 19, 503—507. Lobeil, Dubois, Vidal-Kinotechnik, 1928, **10**, 33.
2. Rahts-Kinotechnik, **13**, 1931, 12, 207—212.
3. Сольский Д. А., Шеберстов В. И., Практическая сенситометрия, «Искусство», 1937, стр. 299—309.
4. Miller H., Russel H., Gavtree J., R. S. A., 1949, № 6, **15**, 382—392.
5. Айвс К., Циндема Дж., Эксли Н. и Вилт К., JSMPT, 1957, **66**, № 1.
6. Блюмберг И. Б., Обработка кино- и фотопленок, Госкиноиздат, 1950, стр. 21—27.
7. Гилев С. С., ЖТФ, 1946, № 2.

## НОВЫЕ ИЗДЕЛИЯ

### ПРОЕКЦИОННЫЙ ТЕЛЕВИЗОР «ТОПАЗ»

Двадцативосьмиламповый телевизор «Топаз» предназначен для приема сигналов телевизионных центров и УКВ-ЧМ радиостанций, воспроизведения граммофонной записи, воспроизведения и записи с магнитофонной ленты речевых и музыкальных передач с помощью магнитофона. Выход приемника звукового сопровождения телевизионных передачначен на агрегат выносных громкоговорителей, состоящий из двух громкоговорителей 2ГД3 и одного ВГД-1. Для удобства управления телевизор снабжен пультом дистанционного управления. Изображение проецируется на экран размером 900×1200 мм (размер изображения на экране проекционной трубы 36×48 мм). Разрешающая способность по горизонтали не менее 500 линий и по вертикали не менее 550 линий. Число различных градаций яркости не менее 8. Телевизор питается от сети переменного тока напряжением 110, 127, 220 в.

По сравнению с ранее выпу-



скавшимся проекционным телевизором «Москва» «Топаз» имеет следующие усовершенствования. В телевизоре «Топаз» использованы отдельные узлы телевизора «Рубин-102». На базе унифицированного строчного трансформатора с последующим удвоением напряжения сконструирован высоковольтный выпрямитель.

В телевизоре применена оригинальная схема стабилизации высокого напряжения. Использована сравнительно простая схема защиты проекционной трубы от прожога, и улучшена схема фокусировки луча трубы. Наряду с улучшением звукового тракта повышена выходная мощность (8 вт, вместо 4 вт в телевизоре «Москва»). Размещение выносного агрегата громкоговорителей за экраном позволило получить эффект совместимости изображения и звукового сопровождения. Вес телевизора и проекционного экрана значительно снижен.

Л. Т.

## К ТЕОРИИ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ МАГНИТНОЙ ЗАПИСИ

Показано распространение теоремы взаимности (при некоторых ограничивающих условиях) на определение магнитного потока и электродвижущей силы воспроизводящей магнитной головки в случае одновременного намагничивания носителя в различных направлениях.

Связывая пространственную систему прямоугольных координат  $x$ ,  $y$ ,  $z$  с тем или иным носителем (рис. 1) и считая, что намагченность в направлении развертки сигнала или длины носителя  $x$  является продольной, а в других двух взаимно-перпендикулярных направлениях  $z$  и  $y$  — перпендикулярной ( $z$ ) и поперечной ( $y$ ), можно говорить о продольной, перпендикулярной и поперечной магнитной записи.

Магнитные записи из-за своеобразия пространственного магнитного поля головки и расположения относительно ленты не содержат в чистом виде продольного или перпендикулярного намагничивания. Тем не менее и в этом случае можно говорить о продольном и перпендикулярном намагничивании, понимая под этим в первом приближении соответствующие продольные и перпендикулярные слагающие вектора намагченности.

При так называемой «продольной» магнитной записи на ленте кольцевой головкой продольное намагничивание (в указанном выше смысле) хотя и преобладает над перпендикулярным намагничиванием, все же последнее также оказывает свое влияние на величину магнитного потока, проходящего через обмотку головки в процессе воспроизведения сигнала с магнитной записи.

При некоторых ограничивающих условиях, допускающих применение теоремы взаимности, можно математически довольно просто определить величину магнитного потока, обусловленного одновременно существующими продольным, перпендикулярным и поперечным намагничиваниями носителя, и показать его зависимость от различных факторов. Применительно к данному случаю теорема взаимности заключается в следующем.

Пусть в пространстве магнитного поля, создаваемого некоторым контуром тока  $I$ , расположены три других контура, находящиеся во взаимно-перпендикулярных плоскостях, одна из которых совпадает с плоскостью первого контура. Тогда, найдя магнитные потоки, проходящие через эти три контура, можно утверждать, что, наоборот, при токах в этих контурах, равных  $I$ , через первый контур (уже без тока) пройдет такой же магнитный поток, как и в том случае, когда по нему течет ток  $I$ .

В первом приближении можно считать, что при прохождении токов в указанных трех контурах возникают три независимых друг от друга магнитных поля (полагаем, что при переменном токе в одном из контуров за счет магнитного поля последнего не возникает противоэлектродвижущей силы индукции в каком-либо другом перпендикулярно расположенным контуре), которые, складываясь, обусловливают общий суммарный магнитный поток, проходящий через первый контур.

Теорему взаимности в данной редакции можно применить к процессу воспроизведения сигнала с продольно [1], перпендикулярно и поперечно намагниченного носителя, заменяя последний совокупностями элементарных замкнутых контуров с токами, отвечающими интенсивности той или иной намагченности элементарных объемов носителя, в том случае, когда магнитная проницаемость носителя равна единице, а сердечника головки — бесконечности.

При магнитной проницаемости носителя, равной единице, мы получаем возможность не учитывать изменений продольного, перпендикулярного и поперечного намагничиваний носителя в свободном поле или при наличии воспроизводящей головки вследствие эффекта саморазмагничивания. А значительное превышение магнитной проницаемости сердечника головки над магнитной проницаемостью носителя позволяет

считать статическое магнитное поле воспроизводящей головки (т. е. при постоянном токе в ее обмотке, которая представлена одиночным витком), практически не изменяющимся при введении магнитного носителя.

При указанных условиях влияния продольного, перпендикулярного и поперечного намагничиваний носителя на электродвижущую силу в обмотке головки могут рассматриваться независимо друг от друга.

Согласно теореме Ампера, круговой ток, имеющий силу  $I$ , создает такое же магнитное поле, как если бы площадь, обтекаемая током, представляла собой бесконечно тонкий магнит (магнитный листок) с магнитным моментом, равным произведению величины тока  $I$  на площадь  $S$ , обтекаемую током.

Отсюда, относя магнитный момент тока  $dM$  к элементарной площадке магнитного носителя  $dS$ , обтекаемой током  $I$ , и зная, что интенсивность намагничивания в элементарном объеме  $dV$  определяется отношением бесконечно малого момента тока  $dM$  к  $dV$ , имеем следующую связь между током в воображаемом, элементарном контуре и интенсивностью намагничивания носителя  $I$ :

$$IdS = IdV$$

или

$$I_k = I_k dk,$$

где  $k$  — координата в направлении намагничивания.

$$(dV = dS \cdot dk).$$

Пусть при прохождении единичного тока (тока, выраженного единичной функцией) в обмотке (в виде одного витка) воспроизводящей головки магнитный потенциал в пространстве носителя представлен функцией  $V(x, y, z)$  так, что напряженность поля равна:

$$\text{в направлении } x: H_x = - \frac{\partial V(x, y, z)}{\partial x};$$

$$\text{в направлении } y: H_y = - \frac{\partial V(x, y, z)}{\partial y}$$

$$\text{и в направлении } z: H_z = - \frac{\partial V(x, y, z)}{\partial z}.$$

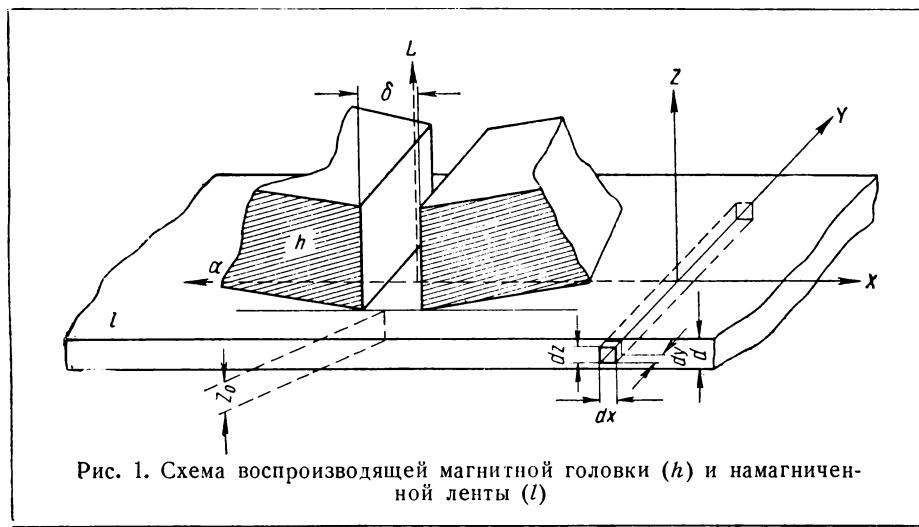


Рис. 1. Схема воспроизводящей магнитной головки ( $h$ ) и намагниченной ленты ( $l$ )

Тогда через элементарные воображаемые контуры, расположенные в трех взаимно-перпендикулярных плоскостях носителя, пройдут следующие магнитные потоки:

при продольном намагничивании, когда эквивалентный ток равен  $I_x = I_x dx$ :

$$d\Phi_x = - \frac{\partial V(x, y, z)}{\partial x} \cdot I_x dy dz = - \frac{\partial V(x, y, z)}{\partial x} \cdot I_x \cdot dx dy dz;$$

при перпендикулярном намагничивании, когда эквивалентный ток  $I_z = I_z dx$ :

$$d\Phi_z = -\frac{\partial V(x, y, z)}{\partial z} \cdot I_z dx dy = -\frac{\partial V(x, y, z)}{\partial z} I_z dx dy dz;$$

при поперечном намагничивании, когда эквивалентный ток  $I_y = I_y dy$ :

$$d\Phi_y = -\frac{\partial V(x, y, z)}{\partial y} I_y dx dz = -\frac{\partial V(x, y, z)}{\partial y} I_y dx dy dz.$$

Представляя одновременно продольно, перпендикулярно и поперечно намагнченный носитель совокупностями элементарных замкнутых контуров с токами, окружающими отдельные элементарные объемы носителя, и суммируя отдельные элементарные магнитные потоки, создаваемые этими контурами, согласно теореме взаимности получаем следующие выражения для магнитного потока, проходящего через обмотку воспроизведющей головки:

$$\begin{aligned} \Phi = & - \int_{x_1}^{x_2} \int_{y_1}^{y_2} \int_{z_1}^{z_2} \frac{\partial V(x, y, z)}{\partial x} \cdot I_x(x, y, z) dx dy dz - \\ & - \int_{x_1}^{x_2} \int_{y_1}^{y_2} \int_{z_1}^{z_2} \frac{\partial V(x, y, z)}{\partial z} \cdot I_z(x, y, z) dx dy dz - \\ & - \int_{x_1}^{x_2} \int_{y_1}^{y_2} \int_{z_1}^{z_2} \frac{\partial V(x, y, z)}{\partial y} \cdot I_y(x, y, z) dx dy dz, \end{aligned} \quad (1)$$

где  $x_1, x_2, y_1, y_2$  и  $z_1, z_2$  — пределы интегрирования, зависящие от вида (формы) носителя.

Для носителя в виде магнитной ленты шириной  $b$  и толщиной (магнитного покрытия)  $d$ , расположенной на расстоянии  $z_0$  от поверхности кольцевой воспроизводящей головки (см. рис. 1), когда практически можно считать, что:

- 1) напряженность поля воспроизводящей головки не изменяется в направлении  $y$ ;
- 2) носитель не имеет поперечной записи (запись произведена подобной кольцевой головкой);
- 3) интенсивности продольного и перпендикулярного намагничиваний не зависят от  $z$  и  $y$  (равномерное распределение интенсивности намагничивания в плоскостях поперечных сечений ленты  $z, y$ , перпендикулярных оси  $x$ ), получим:

$$\begin{aligned} \Phi = & -b \int_{z_0}^{z_0+d} \int_{x_1}^{x_2} \frac{\partial V(x, z)}{\partial x} \cdot I_x(x) dx dz - \\ & -b \int_{z_0}^{z_0+d} \int_{x_1}^{x_2} \frac{\partial V(x, z)}{\partial z} \cdot I_z(x) dx dz. \end{aligned} \quad (2)$$

При движении намагнченной ленты относительно головки ее координата  $x$  связана с координатой головки  $\alpha$  зависимостью  $x = V_R t - \alpha$ , где  $V_R$  — скорость ленты.

Кроме того, положим, что интенсивность продольного намагничивания

$$I_x(x) = I_x(t, \alpha) = I_{x_0} \cdot e^{j(\omega t - \frac{\omega}{V_R} \alpha)}, \quad (3)$$

а интенсивность перпендикулярного намагничивания

$$I_z(x) = I_z(t, \alpha) = I_{z_0} \cdot e^{j(\omega t - \frac{\omega}{V_R} \alpha + \frac{\pi}{2})} = jI_{z_0} \cdot e^{j(\omega t - \frac{\omega}{V_R} \alpha)} \quad (4)$$

(действительная часть комплексного выражения  $e^{j(\omega t - \frac{\omega}{V_R} \alpha)}$  представляет собой  $\cos(\omega t - \frac{\omega}{V_R} \alpha)$ , а действительная часть  $je^{j(\omega t - \frac{\omega}{V_R} \alpha)}$  равна  $-\sin(\omega t - \frac{\omega}{V_R} \alpha)$ ).

В этом случае получаем следующее выражение для суммарного магнитного потока, проходящего через обмотку воспроизведяющей головки при одновременно продольном и перпендикулярном намагничивании ленты толщиной  $d$ , ближайшая сторона которой находится на расстоянии  $z_0$  от поверхности головки:

$$\begin{aligned}\Phi(t) = & -bI_{x_0}e^{j\omega t} \int_{z_0}^{z_0+d} \left\{ \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\partial V(\alpha, z)}{\partial \alpha} \cdot e^{-j\frac{\omega}{V_R}\alpha} d\alpha \right\} dz + \\ & + jbI_{z_0}e^{j\omega t} \int_{z_0}^{z_0+d} \left\{ \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\partial V(\alpha, z)}{\partial V} \cdot e^{-j\frac{\omega}{V_R}\alpha} d\alpha \right\} dz\end{aligned}\quad (5)$$

(при замене пределов интегрирования  $x_1 = V_R t - \alpha_1$  и  $x_2 = V_R t - \alpha_2$  в общем случае предположено, что  $\alpha_1 = -\infty$ , а  $\alpha_2 = +\infty$ ).  $V(\alpha, z)$  является аналитической функцией, следовательно, удовлетворяет условию

$$\frac{\partial V(\alpha, z)}{\partial z} = \frac{\partial U(\alpha, z)}{\partial \alpha},$$

где  $U$  — функция магнитного потока.

Для этого случая интеграл комплексной переменной  $p = x + jz = V_R t - \alpha + jz$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dn}{dp} e^{j\frac{2\pi}{\lambda} p} dp \quad (n = U + jV)$$

при подстановке в него значения комплексного выражения

$$\frac{dn}{dp} = \frac{\partial U}{\partial \alpha} + j \frac{\partial V}{\partial \alpha}$$

равен 0.

Следовательно,

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\partial U(\alpha, z)}{\partial \alpha} \cdot e^{-j\frac{2\pi}{\lambda}\alpha} d\alpha = -j \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\partial V(\alpha, z)}{\partial \alpha} e^{-j\frac{2\pi}{\lambda}\alpha} d\alpha$$

и

$$j \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\partial V(\alpha, z)}{\partial z} \cdot e^{-j\frac{2\pi}{\lambda}\alpha} d\alpha = \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\partial V(\alpha, z)}{\partial \alpha} e^{-j\frac{2\pi}{\lambda}\alpha} d\alpha. \quad (6)$$

Подставляя (6) и (5), получим:

$$\begin{aligned}\Phi(t) = & -b(I_{x_0} - I_{z_0})e^{j\omega t} \int_{z_0}^{z_0+d} \left\{ \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\partial V(\alpha, z)}{\partial \alpha} \cdot e^{-j\frac{\omega}{V_R}\alpha} d\alpha \right\} dz, \\ & \left( \frac{\omega}{V_R} = \frac{2\pi}{\lambda} \right),\end{aligned}\quad (7)$$

где  $\lambda$  — длина волны записи

или, так как  $\frac{\partial V(\alpha, z)}{\partial V}$  является четной функцией  $\alpha$ ,

$$\Phi(t) = -2b(I_{x_0} - I_{z_0})e^{j\omega t} \int_{z_0}^{z_0+d} \left\{ \int_0^{+\infty} \frac{\partial V(\alpha, z)}{\partial \alpha} e^{-j\frac{\omega}{V_R}\alpha} d\alpha \right\} dz. \quad (8)$$

То есть когда интенсивность продольного намагничивания ленты сдвинута относительно интенсивности перпендикулярного намагничивания на  $\frac{\pi}{2}$ , отвечающие им магнитные потоки в воспроизведяющей головке находятся в противофазе, т. е. вычитаются друг из друга. Наличие в этом случае перпендикулярного намагничивания как бы «ослабляет» продольную магнитную запись (магнитный поток в головке, создаваемый

лишь одной продольной записью). В этом случае одинаковой фазы интенсивностей продольного и перпендикулярного намагничиваний вдоль носителя имеем:

$$I_x(x) = I_x(t, \alpha) = I_{x_0} \cdot e^{j \left( \omega t - \frac{\omega}{V_R} \alpha \right)}$$

и

$$I_z(x) = I_z(t, \alpha) = I_{z_0} \cdot e^{j \left( \omega t - \frac{\omega}{V_R} \alpha \right)}$$

и магнитный поток через обмотку воспроизводящей головки:

$$\Phi(t) = -2b(I_{x_0} - jI_{z_0}) e^{j\omega t} \int_{z_0}^{z_0+d} \left\{ \int_0^{\infty} \frac{\partial V(\alpha, z)}{\partial \alpha} \cos \frac{\omega}{V_R} \alpha \cdot d\alpha \right\} dz, \quad (9)$$

т. е. слагающие магнитного потока в головке за счет продольного и перпендикулярного намагничиваний сдвинуты между собой по фазе на  $-\frac{\pi}{2}$  ( $-j = e^{-j\frac{\pi}{2}}$ ).

Формулы (8) и (9), подтверждая тот факт, что кольцевая воспроизводящая головка, прилегающая к одной стороне движущейся ленты наряду с продольной «читает» также перпендикулярную магнитную запись, дополнительно еще указывают, что суммарный эффект в этом случае зависит от значений (амплитуд) и фазового сдвига интенсивностей продольного и перпендикулярного намагничиваний.

Выражая слагающие магнитного потока (как функция времени) в действительной форме, формулы (8) и (9) можно переписать в виде:

$$\Phi(t) = -2bI_{xz_0} \cos(\omega t + \varphi) \int_{z_0}^{z_0+d} \left\{ \int_0^{\infty} \frac{\partial V(\alpha, z)}{\partial \alpha} \cos \frac{\omega}{V_R} \alpha \cdot d\alpha \right\} dz, \quad (10)$$

где  $I_{xz_0}$  и  $\varphi$  принимают различное значение в зависимости от амплитуд и фаз слагающих продольного и перпендикулярного намагничиваний (например, в первом из указанных случаев  $I_{xz_0} = I_{x_0} - I_{z_0}$ , а во втором случае

$$I_{xz_0} = \sqrt{I_{x_0}^2 - I_{z_0}^2} \quad \text{и} \quad \varphi = \frac{\pi}{4}.$$

Для тонкой ленты, когда можно пренебречь изменением напряженности магнитного поля головки в пределах толщины носителя  $d$ ,  $\frac{\partial V(\alpha, z)}{\partial z}$  является функцией одной лишь переменной  $\alpha$ :

$$\Phi(t) = -2bdI_{xz_0} \cos(\omega t + \varphi) \int_0^{\infty} \frac{\partial V(\alpha)}{\partial \alpha} \cos \frac{\omega}{V_R} \alpha d\alpha. \quad (11)$$

Электродвижущая сила, индуцируемая в воспроизводящей головке, имеющей обмотку в виде одиночного витка:

$$e(t) = -\frac{\partial \Phi(t)}{\partial t} = -2bdI_{xz_0} \sin(\omega t + \varphi) \cdot \omega \int_0^{\infty} \frac{\partial V(\alpha)}{\partial \alpha} \cos \frac{\omega}{V_R} \alpha d\alpha$$

или, в первом приближении, при  $W$  витках обмотки:

$$e(t) = -W \frac{\partial \Phi(t)}{\partial t} = -2bdWI_{xz_0}S_{in}(\omega t + \varphi) \cdot \omega \int_0^{\infty} \frac{\partial V(\alpha)}{\partial \alpha} \cos \frac{\omega}{V_R} \alpha d\alpha. \quad (12)$$

Интегральное выражение

$$\omega \int_0^{\infty} \frac{\partial V(\alpha)}{\partial \alpha} \cos \frac{\omega}{V_R} \alpha d\alpha = \frac{1}{f_1(\omega)} \quad (13)$$

является частотной характеристикой процесса воспроизведения головкой сигнала с магнитных продольной и одновременно перпендикулярной записей, произведенных на тонкой ленте. Это выражение представляет собой спектр функции  $\frac{\partial V(\alpha)}{\partial \alpha}$ , поэтому, применяя метод интеграла Фурье в виде взаимообратных формул Фурье, определяющих собой сигнал и его спектр, зная  $\frac{1}{f_1(\omega)}$ , функцию  $\frac{\partial V(\alpha, z)}{\partial \alpha}$  можно определить формулой [2]:

$$\frac{\partial V(\alpha)}{\partial \alpha} = \frac{1}{\pi} \int_0^\infty \frac{1}{f_1(\omega)} \cos \frac{\omega}{V_R} \alpha d\omega. \quad (14)$$

Выражения (14) и (13) показывают ту связь, которая существует между напряженностью статического магнитного поля воспроизводящей головки и частотной характеристикой процесса воспроизведения сигнала данной головкой.

Для реальной кольцевой воспроизводящей головки интеграл  $\int_0^\infty \frac{\partial V(\alpha, z)}{\partial \alpha} \cos \frac{\omega}{V_R} \alpha d\alpha$  не может быть найден, так как в этом случае нельзя аналитически выразить функцию  $\frac{\partial V(\alpha, z)}{\partial \alpha}$ . Но, заменяя реальную кольцевую воспроизводящую головку идеализированной головкой, можно дать общее решение этого интеграла.

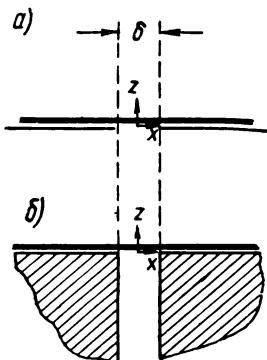


Рис. 2. Схемы головок:  
а — головка в виде двух тонких и бесконечно протяженных листов с зазором между ними шириной  $\delta$ ; б — головка с бесконечно большой протяженностью сторон прямоугольных полюсов, образующих зазор шириной  $\delta$

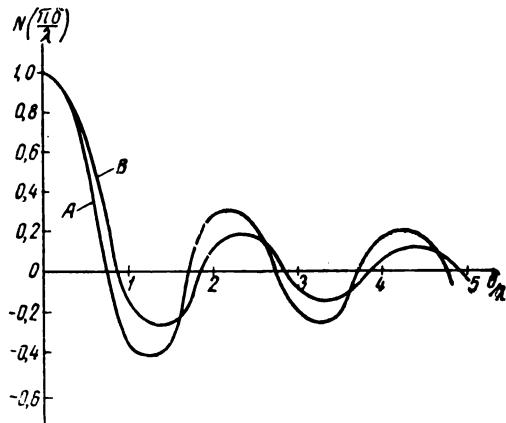


Рис. 3. Функции  $N\left(\frac{\pi\delta}{\lambda}\right)$ :  
А — для идеализированной головки а (см. рис. 2);  
Б — для идеализированной головки б

Так, например, для головок в виде двух тонких и бесконечно длинных листов с зазором между ними шириной  $\delta$  или с бесконечно большой протяженностью сторон прямоугольных полюсов, образующих зазор шириной  $\delta$  (рис. 2) [3]:

$$\int_0^\infty \frac{\partial V(\alpha, z)}{\partial \alpha} \cos \frac{\omega}{V_R} \alpha d\alpha = -\frac{1}{2} e^{-\frac{\omega z}{V_R}} N\left(\frac{\pi\delta}{\lambda}\right), \quad (15)$$

где  $N\left(\frac{\pi\delta}{\lambda}\right)$  — некоторая довольно сложная (различная для указанных головок) функция отношения ширины зазора головки  $\delta$  к длине волны записи  $\lambda$  — так называемая «щелевая функция» головки.

Данные функции для указанных типов идеализированных головок представлены в виде кривых на рис. 3.

Как следует из приведенных формул, при сделанных допущениях «щелевые функции» одинаковы как для продольного, так и для перпендикулярного намагничивания носителя. Подставляя значение интеграла (15) в выражение (10), после интегрирования его по переменной  $z$  и дифференцирования по переменной  $t$  найдем, что э. д. с. головки при указанном выше продольном и перпендикулярном намагничивании ленты толщиной  $d$ , находящейся на расстоянии  $z_0$  от головки, будет:

$$e(t) = bdWI_{xz_0} \sin(\omega t + \varphi) \cdot \omega \cdot N\left(\frac{\pi d}{\lambda}\right) \left[ \frac{1 - e^{-\frac{\omega}{V_R} \alpha}}{\frac{\omega}{V_R} \cdot d} \right] e^{-\frac{\omega}{V_R} z_0} \quad (16)$$

При воспроизведении кольцевой головкой с весьма узким зазором магнитной записи с большой длиной волны записи (низкой частоты), когда отношение  $\frac{d}{\lambda}$  очень мало (но длина волны записи мала по сравнению с соответствующим размером головки), получим  $N\left(\frac{\pi d}{\lambda}\right) \approx 1$  и

$$e(t) = bdWI_{xz_0} \cdot \omega \sin(\omega t + \varphi),$$

т. е. электродвижущая сила головки возрастает на 6 дБ на октаву.

Приведенные выше физические и математические соображения имеют своей целью подтверждение следующих основных положений:

1. При некоторых ограничивающих условиях можно использовать теорему взаимности для аналитического определения в первом приближении величины магнитного потока и э. д. с. воспроизводящей головки как при продольном, так и при перпендикулярном и поперечном намагничиваниях носителя (или при соответствующих продольной, перпендикулярной и поперечной слагающих вектора намагченности).

2. Данный метод позволяет довольно простым путем получить известные наблюдаемые на практике зависимости отдачи и частотной характеристики кольцевой воспроизводящей головки от различных факторов, которые обычно выводятся другими более сложными методами.

3. Распространение применения теоремы взаимности на случаи как продольного, так и перпендикулярного и поперечного намагничиваний носителя позволяет определить суммарное влияние данных видов намагничиваний (слагающих вектора намагченности) на отдачу и частотную характеристику воспроизводящей головки.

4. Применение теоремы взаимности для математического анализа процесса воспроизведения сигнала с продольно, перпендикулярно и поперечно намагнченного носителя дает возможность наглядно показать роль в этом процессе статического пространственного магнитного поля воспроизводящей головки.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Westmijse W. K., Application of the Reciprocity Theorem to Magnetic Reproducing Heads, *Acustica*, 1954, 4. линейных (частотных) свойств звеньев тракта звуко-передачи», стр. 12—15).
2. Бургов В. А., Интенсивный фотографический метод звукопередачи, Госкиноиздат 1949 (глава первая «О математическом методе исследования,
3. Westmijse W. K., Studies on Magnetic Recording, *Philips Research Reports*, 1953, 8, June, № 3, р. 166, 172.

## РАЦИОНАЛЬНАЯ ФОРМА УНИВЕРСАЛЬНОГО КИНОЗАЛА БОЛЬШОЙ ВМЕСТИМОСТИ

Излагаются вопросы построения формы зрительного зала **крупного** универсального кинотеатра с различными видами проекции.

### 1. Исходные данные для проектирования кинотеатров большой вместимости

При строительстве новых крупных кинотеатров за рубежом в настоящее время стремятся во многих случаях оборудовать их для различных однопленочных систем кинопроекции и теледемонстраций. Системы Синерама и Синемирэкл существуют пока самостоятельно. Имеются также проекты создания универсальных кинотеатров.

При разработке задания на проектирование крупных универсальных кинотеатров в СССР<sup>1</sup> были учтены опыт эксплуатации первых отечественных панорамных кинотеатров и работы в области создания универсального киноэкрана [1]. В основу нормирования параметров зала были положены габариты панорамного экрана уменьшенной кривизны, секционного типа; рекомендовались минимальные углы отклонений осей проекции от нормалей к экрану. Границы допустимого размещения зрителей определились в соответствии с практическими данными (панорамные кинотеатры в Москве, Ленинграде, Нью-Йорке, Париже), а также рекомендациями и нормами по размещению зрителей при различных системах кинопроекции [2, 3, 4, 5, 6]. В результате были установлены нормативные габариты, приводимые в табл. 1.

Таблица 1

Наименование измерений	Размеры
Длина зала (до экрана) $D$ — при вместимости 6000 мест . . . . .	не более 60 м
4000    "	50 м
2500    "	45 м
Ширина (средняя) . . . . .	0,8—0,9 $D$

<sup>1</sup> Задание разработано НИИ общественных зданий и сооружений АС и А совместно с НИКФИ и Гипротеатром.

Наименование измерений	Размеры
Экран (панорамный) Ширина, измеряемая по хорде ( $W_x$ )	0,7 $D$
Радиус кривизны . . . . .	0,65 $W_x$
Расстояние от поверхности экрана до спинки сиденья первого ряда	0,4 $W_x$
Высота подъема нижней кромки экрана над уровнем пола 1-го ряда	не более 2,0 м
Высота зала над и под балконом	не менее 2,5 м
<b>Условия видимости, размещения мест и проекции</b>	
Расчетная высота превышения луча зрения, направленного на нижнюю кромку панорамного экрана, над уровнем глаза впереди сидящего зрителя . . . . .	не менее 0,06 м
Радиус дуги, ограничивающей раз- мещение передних рядов мест . . . . .	равен рассто- янию между первым и по- следним ря- дами мест
Угол, образуемый лучом зрения, на- правленным к ближней кромке экрана с перпендикуляром к его хорде . . . . .	не более 15°
Угол, образуемый лучом зрения с верх- ней кромкой рабочего поля экрана	не менее 40°
Угол пересечения осей при пано- рамной проекции . . . . .	33°
Предельный вертикальный угол проекции . . . . .	±3°
<b>2. Деление зрительских мест по качеству</b>	
Установленные предельные границы рас- положения мест в зрительном зале не ре- шают вопроса о выборе формы зала. При проектировании следует стремиться по воз-	

можности сократить в зале число мест, находящихся на этих границах.

Деление мест по качественным категориям (расценка мест) в теории и на практике производится по-разному, так что трудно встретить хотя бы две одинаковые рекомендации даже для кинозала с обычным экраном (рис. 1). Из различных систем зонирования следует выделить первое пред-

меров проанализировал историю этого вопроса и предложил принцип построения, где исходным является положение оптимальной точки рассматривания обычного экрана [10]. Однако эта работа была сделана применительно к кинотеатрам малой вместимости (до 600 мест в одном зале) [11]; система зонирования была намечена схематично (рис. 2, a).

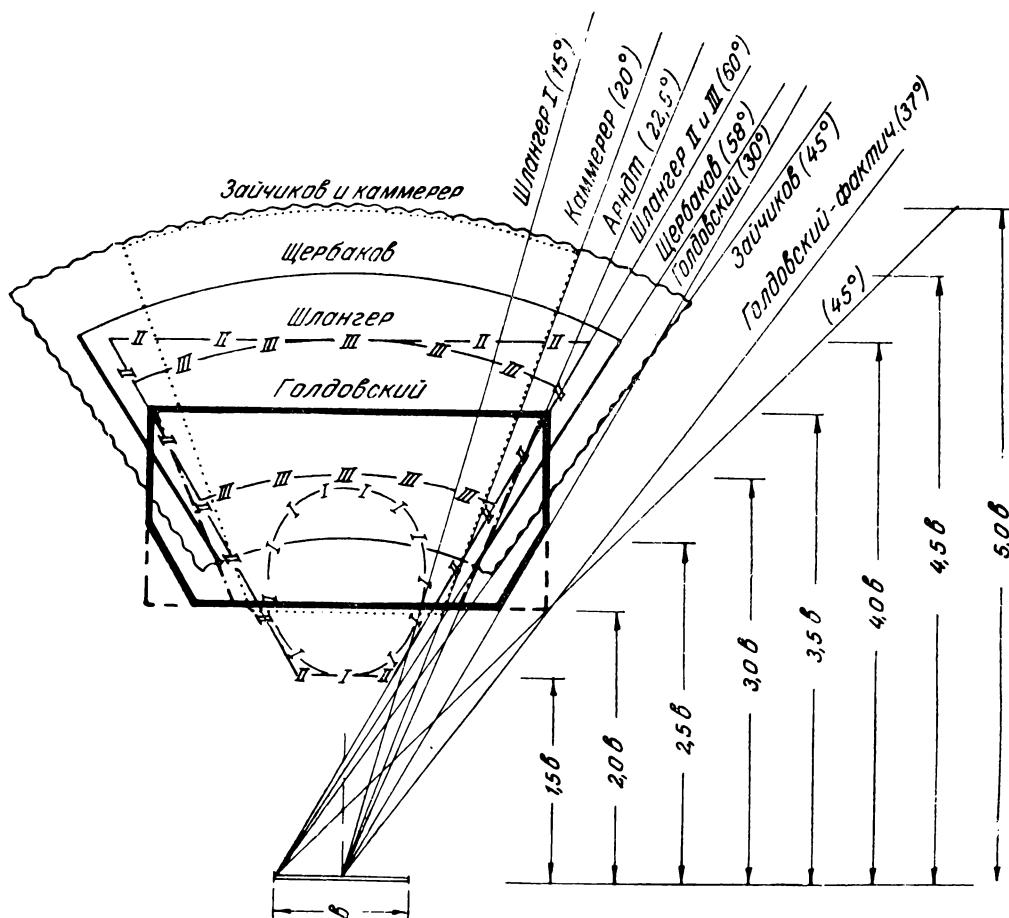


Рис. 1. Оптимальная зона зрительских мест по отношению к обычному экрану по данным различных авторов:

— I — I — I — Шлангер, 1932 г.; — II — II — II — Шлангер, 1937 г.; — III — III — III — Шлангер, 1941 г.; - - - - - Зайчиков, 1938 г.; . . . . . — Каммерер, 1942 г.; - - - - - Арндт, 1943 г.; — — — Голдовский, 1947 г.; - - - - - Щербаков, 1955 г.

ложение Б. Шлангера [7], где им был намечен правильный принцип построения зон зрительских мест. Однако и границы зон и их форма не были научно обоснованы. Позднее этот же автор предлагает другие системы, в которых выдвигаются иной принцип построения и иные границы [8, 9].

В 1947 г. Е. М. Голдовский на ряде при-

меров проанализировал историю этого вопроса и предложил принцип построения зон, где исходным является положение оптимальной точки рассматривания обычного экрана [10]. Однако эта работа была сделана применительно к кинотеатрам малой вместимости (до 600 мест в одном зале) [11]; система зонирования была намечена схематично (рис. 2, a).

В 1958 г. архитектор Г. П. Степанов [13] для зала с широким экраном предложил деление мест на две зоны. При этом все места, лежащие в задней половине зала и ограниченные углами  $30^\circ$  по обе стороны от

пределах углов наблюдения на экран от  $60^\circ$  до  $30^\circ$ .

Сравнивая все рекомендации, можно убедиться, что они сильно отличаются друг от друга. Это объясняется тем, что каждым из

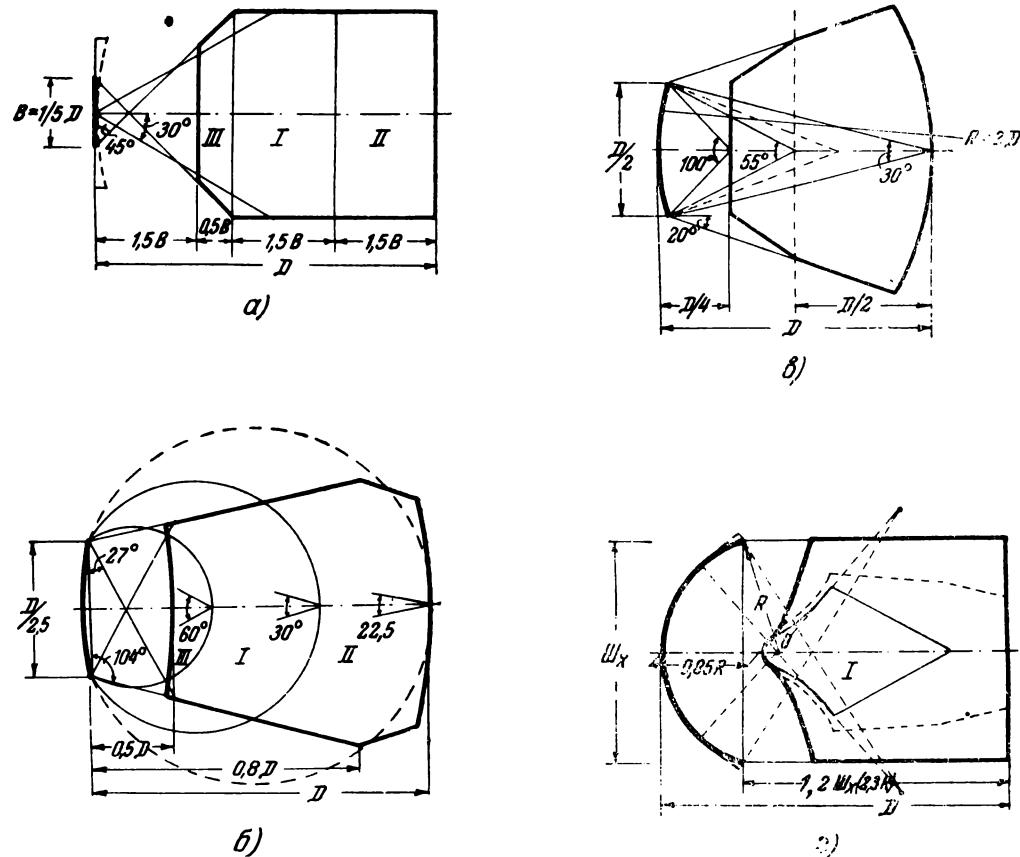


Рис. 2. Рекомендации по размещению и зонированию мест в широкоэкранных и панорамных кинотеатрах:

а — СССР, зонирование мест по Е. Голдовскому (1947 — 1956); б — ФРГ, рекомендация по зонированию мест (1957); в — Франция, аванпроект норм (1956); г — границы расположения мест в зале с панорамным экраном по С. Друккеру, Г. Ирскому, С. Паниной (1957), СССР

оси из центра экрана, отнесены им к оптимальным, что противоречит принципам широкоэкранного кино.

На рис. 2, б и в даны рекомендованные зарубежными специалистами размещение зрителей и зонирование мест при широком экране. Здесь важно отметить, что во французской схеме [4] оптимальной отмечена точка, находящаяся на расстоянии 0,5 длины зала (угол наблюдения  $55^\circ$ ); немецкие рекомендации [6] намечают лучшую зону в

авторов положено в основу лишь одно из условий видимости (степень удаленности от экрана, степень отклонения от оси или угловой размер изображения). Только во французской схеме определяется оптимальная точка.

Для «классической» панорамной проекции известны положение оптимальной точки (центр пересечения осей проекции [12]) и рекомендация по общему ограничению зрительских мест (рис. 2, г), основанная на

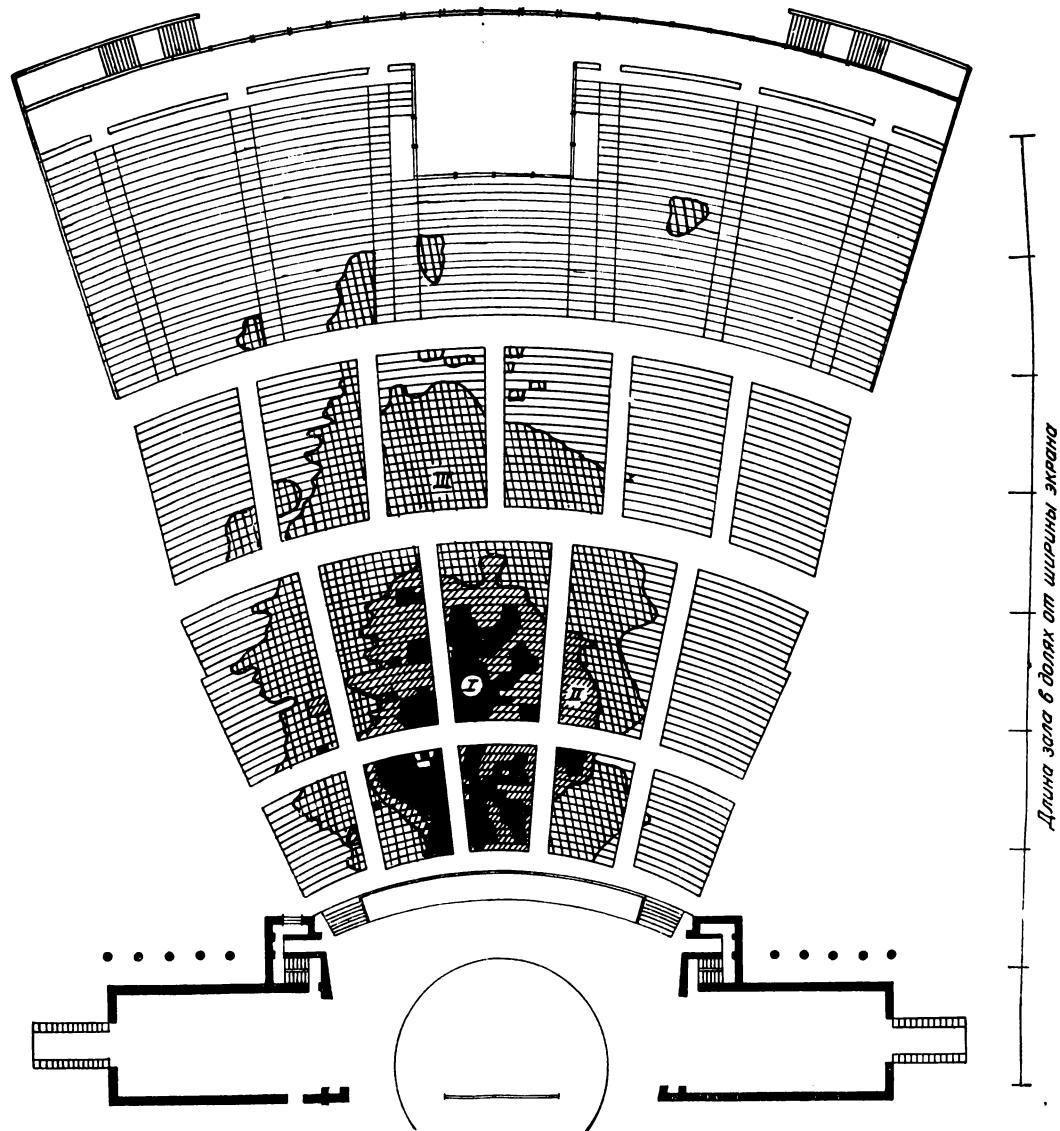


Рис. 3. Опыт со свободным выполнением открытого амфитеатра зрителями перед началом и во время киносеанса (Москва, 1958, арх. Ю. Гнедовский и М. Савченко, „Зеленый театр“ — вместимость 12 000 зрителей):

1 — места, занятые в первый период; 2 — места, занятые во второй период; 3 — места, занятые в третий и четвертый периоды; 4 — места, занятые в пятый период

определении линейных искажений на экране [3]. Таким образом, для панорамного кинематографа система зонирования мест еще не предлагалась.

Обследования широкоэкраных кинотеатров показали, что при общих принципах, близких тем, которые предложены в схемах Е. М. Голдовского и специалистов Института общественных зданий, колебания в расположении зон столь велики, что не позволяют выявить какие-то объективные критерии [14].

Объективные данные могут быть получены лишь тогда, когда в достаточно большом зале зрители могут свободно выбирать места. В 1958 г. Институтом общественных зданий были проведены наблюдения постепенного заполнения крупнейших амфитеатров Зеленого театра и Дворца спорта в Москве перед началом и во время киносеансов. На рис. 3 представлены результаты такого опыта, проведенного в Зеленом театре<sup>1</sup>. Несмотря на то, что размещение зрителей в какой-то степени предопределялось секторной планировкой амфитеатра, зрители расположились в пределах овала, несколько расширяющегося к передним рядам. Аналогичная форма получена также во время опытов, проводившихся во Дворце спорта.

Опираясь на эти данные как на исходные для определения общего принципа зонирования и учитывая граничные параметры, которые были установлены специалистами для того или иного вида кинопроекции, было предложено зонирование мест в универсальном кинотеатре (рис. 4). При этом за основу определения качества любого места принимался суммарный учет трех основных факторов: углового размера экрана, степени отклонения от оси и степени различия зернистости и неустойчивости изображения.

Для зонирования приняты следующие данные:

1. Оптимальная точка — на расстоянии 0,5 ширины хорды панорамного экрана (угловой размер 90°) или на расстоянии ширины хорды широкого экрана (угловой размер 55°).

2. Границные точки на оси экрана (отсчитывая от его поверхности) — от 0,4 ширины хорды (что соответствует ширине средней части изображения) до 1,6 ширины хорды

(угловой размер  $40^\circ$  равен углу резкого зрения) или 2,2 ширины хорды широкого экрана (угловой размер  $25^\circ$ ).

Промежуточная разбивка по оси определялась угловыми размерами 45, 55 и 65°

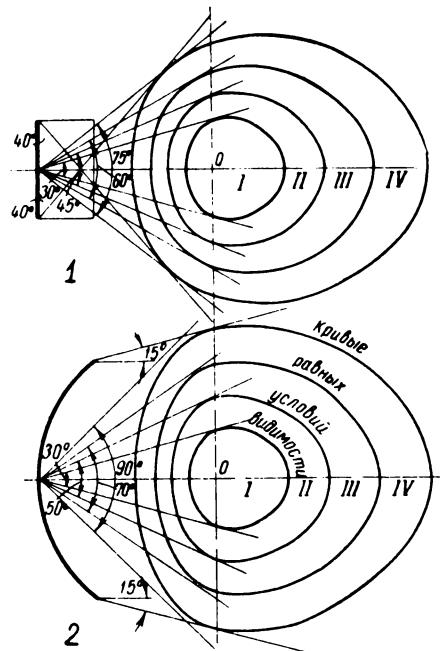


Рис. 4. Зонирование мест в кинозале с универсальным экраном (предложение 1958 г., арх. Ю. Гнедовский, М. Савченко):

для панорамы, что составляет соответственно 28, 33 и 40° для широкого экрана. Пропорциональная разбивка применялась также вперед от оптимальной точки до граничного положения (с учетом зернистости и неустойчивости изображения).

3. По ширине зала в качестве крайнего предела принимались точки, лежащие на предельно допустимых углах рассматривания ближней кромки панорамного экрана ( $15^\circ$ ).

Промежуточная разбивка определялась углами: для оптимальной зоны —  $30^\circ$  ( $2 \times 15^\circ$ ), далее соответственно 50, 70 и  $90^\circ$ .

Найденные граничные точки оптимальной и других зон (как по длине, так и по ширине зала) приравнивались по качеству. Для получения полной границы зон необходимо построить кривую, на которой удаленность каждой точки от оптимальной плавно изменяется от одного граничного значения

<sup>1</sup> Предложение разработано архитекторами Ю. П. Гнедовским и М. Р. Савченко.

к другому и третьему. Этому условию ближе всего удовлетворяет кривая, радиус-вектор которой изменяется с изменением угла поворота

$$\rho = R [1 \pm 0,035 (\pm \varphi)] \text{ при } 0^\circ \leq (\pm \varphi) \leq 180^\circ.$$

Аналогичный принцип был применен к зонированию мест в продольном разрезе зрительного зала. Здесь принятые, однако, меньшие допустимые отклонения по оси (границы точек определены углами 30, 45, 60 и 75°) в пределах, установленных заданием на проектирование.

Принятые для зонирования параметры определены на основе следующих данных.

Положение оптимальной точки установлено в соответствии с французской схемой и схемой НИИОЗ по отношению к широкому экрану [2]. Это совпадает также с оптимальной точкой для обычного экрана, принятого как  $1/5$  длины зала.

Оптимальная точка в классической панораме ранее определялась [12] в центре пересечения осей проекции. При этом недостаточно было учтено влияние факторов зернистости и неустойчивости изображения. Расчет показывает, что точка пересечения осей проекции удалена от экрана на расстояние, соответствующее 1,37 ширины обычного экрана, в то время как нормы допускали приближение к экрану лишь до 1,5 его ширины, а передняя граница оптимальной зоны устанавливалась на расстоянии 2,0 ширины.

Предложенная нами оптимальная точка находится (в пересчете на обычный экран) на расстоянии 2,14 его ширины, что при существующем качестве кинопроекции более удовлетворительно (соответствует 10-му ряду панорамного кинотеатра «Мир» в Москве).

Промежуточная разбивка по оси определялась также на основе упомянутых выше рекомендаций НИИОЗ и данных о расценках мест в натуре. Оптимальная зона находится в пределах 1,9–3,0 ширины обычного экрана, т. е. несколько продвинута вперед по отношению к прежним рекомендациям в связи с требованиями панорамных систем проекции.

Разбивка на зоны по ширине зала установлена с учетом рекомендаций и наблюдений для обычного, широкого и панорамного экранов. Учитывая более резкое изменение качества изображения при отклонении от оси панорамного экрана, предлагавшиеся раньше границы зон (Б. Шлангер — 30° [7],

Е. Голдовский — 60° [10], Г. Степанов — 60 и 90° [13]) были соответственно изменены (30, 50, 70 и 90°).

Правильность принятого общего принципа построения зон подтверждается следующим. Если бы мы взяли для оценки качества мест лишь одно условие — соблюдение определенных угловых размеров (как сделано в немецких рекомендациях), границами зон были бы окружности, опирающиеся на хорду экрана. Но так как при отклонении от оси зрительское место при соблюдении данного равного условия теряет свои качества за счет появления искажений, то оно всегда хуже места, расположенного на той же окружности по оси зала. Следовательно, кривая равных условий видимости должна лежать обязательно внутри окружности.

В продольном разрезе зоны зрительских мест строились по оси экрана<sup>1</sup> в отличие от существовавших рекомендаций по отношению к обычному экрану, обосновывавших высокую подвеску экрана и обратный уклон поля. При этом руководствовались требованием располагать зрителей против экрана, возможно ближе к его оси, чтобы обеспечить максимальный «эффект участия» и избежать сильных искажений горизонтальных линий для зрителей передних рядов, наиболее отклоненных от оси экрана. Эти зрители находятся в наиболее трудных условиях восприятия также и потому, что, по-видимому, глаз сильнее чувствует искажение изображения и быстрее чувствует утомляемость при рассматривании предметов, расположенных вверх от оси зрения, чем предметов, расположенных под тем же углом вниз от оси [15].

### 3. Выбор формы плана зрительного зала

Для анализа приняты 4 основные характерные формы зрительных залов: прямоугольная, трапециевидная, круглая и овальная. Для получения сопоставимых данных площадь, занятая зрительскими местами, принятая постоянной, меняется лишь форма их расположения.

Применяя предложенную выше систему зонирования, получаем следующие основные показатели залов с различной формой плана (в % от наибольшего показателя):

<sup>1</sup> Для простоты принято, что оси проекции также перпендикулярны поверхности экрана. При отклонении оси проекции от нормали ось лучших мест должна быть отклонена в том же направлении.

Таблица 2

Тип зала	Площадь зала, %	Размер экрана, %	Максимальная удаленность от экрана, %	Распределение мест по качественным категориям, %				
				I	II	III	IV	V
Прямоугольный	96	99	100	12,9	22,2	38,0	26,0	0,9
Трапециевидный	89	86,3	92,5	10,9	16,8	28,2	33,1	11,0
Круглый . . .	100	92,5	88,3	12,4	21,3	34,3	30,7	1,3
Овальный . . .	98,6	100	88,6	16,3	22,9	40,5	19,9	0,4

Из табл. 2 видно, что трапециевидный зал дает наиболее экономичный показатель использования площади зала и наименьший размер экрана. В то же время фактическая удаленность зрителей от экрана больше, чем в круглом и овальном залах, что приводит и к большему проценту мест худших категорий.

Цифры, характеризующие овальный зал, дают обратную картину.

Прямоугольный и круглый залы по сумме данных занимают промежуточное положение и дают близкие между собой показатели. При этом круглый зал дает меньшие удаленности, чем прямоугольный, и соблюдение в качестве минимального углового размера экрана в  $45^\circ$  для всех зрителей, что является весьма важным при панорамных системах проекции.

Вопрос о качестве зала той или иной формы становится еще более ясным, если не связывать размера экрана с длиной зала так, как это было сделано в задании на проектирование, а просто решить задачу: как лучше всего разместить данное количество зрителей по отношению к данному экрану. На рис. 5 представлены два противоположных варианта размещения зрителей в трапециевидном и овальном зале. Так как площадь, занятая зрительскими местами, и свободная площадь перед экраном принятые равными для обоих вариантов, то остается лишь сравнить между собой качество зрительских мест в том и другом случае. Сравнение по этим данным дает результаты, аналогичные приведенным в табл. 2. На чертеже ясно видно, что зрители, сидящие на боковых местах в зале трапециевидной формы, имеют большую максимальную уда-

ленность ( $L_1 > L_2$ ) и меньший угол зрения на экран ( $40^\circ$  против  $45^\circ$   $40'$ ), чем зрители, сидящие на самых крайних местах в зале трапециевидной формы, и к тому же максимально удалены от оси зала, а потому группа этих мест безусловно хуже, чем равновеликая им группа мест в овальном зале.

При выборе формы зала следует иметь в виду то, что при любых соотношениях между размерами зала и экрана предпочтительной формой по условиям видимости будет та, которая повторяет очертания той или иной зоны зрительских мест. При

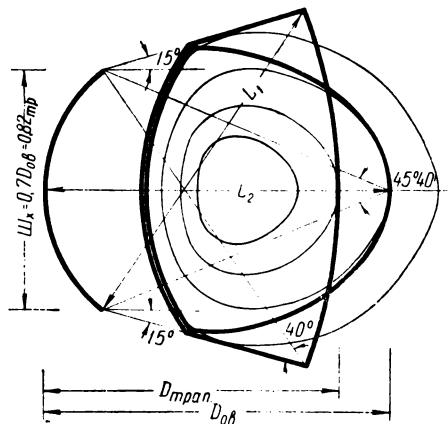


Рис. 5. Сравнение трапециевидного и овального залов при равной вместимости и равных размерах экрана

выборе иной формы зала необходимо обеспечить для крайних боковых зрителей определенный угол зрения на экран (не менее  $40^\circ$ ) путем увеличения размеров экрана.

#### 4. Выбор формы продольного разреза

Выбору схемы продольного разреза для кинотеатров большой вместимости предшествует выбор формы балкона в плане, а также определение положения киноаппаратной.

Особенностью построения продольного разреза панорамного кинотеатра является обязательная проверка условий видимости

не только по центральной оси зала, но и по боковым сторонам, так как наиболее трудно обеспечить видимость выдвинутых вперед боковых частей экрана. При этом такую проверку следует производить и в партере и на балконе. Резкое ухудшение видимости с боковых мест объясняется сокращением расстояния между кромкой экрана и краями балкона. По этому соображению и конструктивным преимуществам может быть рекомендован балкон с прямыми рядами.

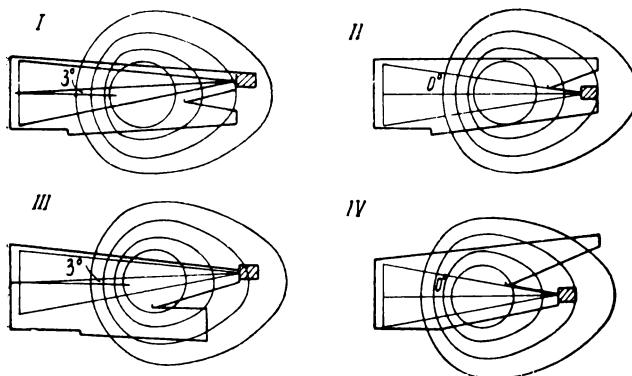


Рис. 6. Различные положения киноаппаратной в панорамных кинотеатрах

Анализ различного расположения киноаппаратной (рис. 6) приводит к выводу, что оптимальным по условиям видимости и проекции является положение киноаппаратной между партером и балконом (при амфитеатре, в принципе, в его середине). Это дает такие преимущества, как горизонтальность проекции, минимальное отклонение зрителей партера и балкона от оси проекции, а также возможность расположения экрана почти на полу зала даже при больших вместимостях (до 4000 мест).

Как только киноаппаратная переносится наверх, зрительские места в партере сильно оттягиваются вниз и попадают в невыгодные условия. Суммируются искажения при проекции и искажения при рассматривании экрана. Это особенно чувствительно для зрителей передних рядов, так как они всегда отклонены от оси на угол, больший, чем угол отклонения зрителей балкона.

Удаленность киноаппаратной от экрана должна быть определена с учетом следующих факторов:

- 1) качества зрительских мест;
- 2) наличия определенного набора проекционных объективов и их показателей;

3) возможности установки в киноаппаратной телевизионных проекторов.

Последнее условие будет обеспечено при удаленностях от экрана до 30—40 м [1]. Поэтому для оптимальных по условиям видимости схем зрительных залов следует продумать вопрос о выдвижении киноаппаратной вперед — в пределах, установленных объективом для широкоформатной проекции с  $f=60$  мм (для остальных видов проекции фокусное расстояние будет больше).

Данные зарубежных кинотеатров свидетельствуют о том, что такое решение во все более широких масштабах применяется за рубежом.

Для анализа различных типов продольных разрезов приняты разрезы наиболее часто встречающихся в практике форм.

Исследуются следующие типы: амфитеатральный зал, зал с «балконом-консолью», зал с «балконом на помещении», залы с двумя балконами.

Вместимость залов — постоянная (условно — 4000 мест).

Основные выводы сводятся к следующему:

1) залы с двумя балконами дают возможность добиться наименьшей длины; амфитеатральный зал имеет наибольшую длину; залы с одним балконом — промежуточную длину. Если принять длину амфитеатрального зала за  $L$ , то получим условную длину: амфитеатральный зал —  $L$ , зал с одним балконом —  $0,83 L$ , зал с двумя балконами —  $0,75 L$ ;

2) кубатурные показатели (площадь сечения), лучшие у залов с двумя балконами, худшие — у амфитеатрального зала. При этом следует отметить, что высота амфитеатрального зала у заднего ряда, принятая, как и в остальных залах, равной 2,5 м, возможна только теоретически;

3) по условиям видимости качество залов определялось по соотношению мест I и II категории — к местам III и IV категорий; учитывался также процент мест V категории.

Градация основных типов залов следующая:

- залы с «балконом на помещении» — I место;  
амфитеатральный зал — II место;  
зал с «балконом-консолью» — III место;  
залы с двумя балконами — IV место.  
При этом сравнительные характеристики

залов с «балконом на помещении» и с «балконом-консолью» более условны, чем, например, характеристики планов залов, так как в зале с «балконом на помещении» рост числа лучших мест сопровождается почти равноценным ростом числа худших мест.

Следует отметить, что качество залов по условиям видимости, а также в архитектурном отношении могло бы быть значительно улучшено при разработке особого кинопроектора с проекционным отверстием, расположенным невысоко над полом проекционной [16].

К недостаткам существующих отечественных кинопроекторов следует отнести отсутствие приспособлений для перемещения их на станине в горизонтальном и вертикальном направлениях.

## 5. Оптимальная форма кинозала и некоторые вопросы звуковоспроизведения и акустики

Установив, что оптимальным по условиям видимости является овальный зал с одним «балконом на помещении» или зал амфитеатрального типа, необходимо определить

приемлемость данной формы зала для кинотеатров различной вместимости.

На рис. 7 представлены полученные схемы залов применительно к заданным вместимостям. Сплошной прямой показаны предельные удаленности для каждой вместимости, установленные программой; пунктиром — барьер синхронности (граница различимого

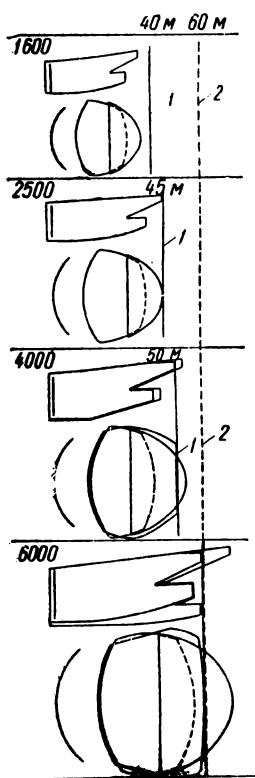


Рис. 7. Трансформация оптимальной формы зала в зависимости от установленных пределов удаленности:

1 — пределы удаленности по заданию на проектирование;  
2 — граница синхронного восприятия звука и изображения (60 м)

запаздывания звука относительно изображения), установленный в 60 м. При заданных программой параметрах оптимальная схема может быть применена без корректировки только до вместимости 2500 мест (при этом для вместимости до 1600 мест может быть спроектирован амфитеатральный зал). При вместимости 4000 мест приходится уширять овал к задним рядам и углублять балкон, т. е. идти на относительное ухудшение качества зала.

Еще более резкие изменения происходят с формой зала при вместимости 6000 мест. Ограничение пределом в 60 м ведет к необходимости значительного увеличения ширины зала к задним рядам и применения схемы продольного разреза с двумя балконами.

Поскольку установленные пределы удаленности не имеют точного физического основания, целесообразно произвести опытную проверку этих величин, чтобы не ухудшать качество зала с точки зрения условий видимости. Найденная оптимальная (по условиям видимости) форма зрительного зала имеет и ряд достоинств с точки зрения звуковоспроизведения. Для достижения равномерности звучания требуются определенные пропорции в расстояниях от громкоговорителя до ближайшего и наиболее удаленного зрителей. Овальная форма имеет то преимущество, что наибольшей ширине зала соответствует также и наибольшая его высота (в продольном разрезе). Наоборот, трапециевидный зал имеет максимальную ширину в задних рядах, где высота является наименьшей (из-за подъема рядов мест). Кроме того, овальный зал имеет минимальную высоту только в одной точке последнего ряда, во всех остальных местах эта высота больше.

С точки зрения указанного требования звуковоспроизведения наиболее просто решается задача в амфитеатральном типе зала, наиболее сложно — в зале с двумя балконами. Так как построение балкона связано с условиями видимости, целесообразно идти на увеличение высоты над балконом, обеспечивая тем самым восприятие канала задней стены зрителями партера. Под балконом должна быть создана своя местная система с меньшими мощностями громкоговорителей. При таком решении более удовлетворительные результаты будут получены при балконах относительно небольшого выноса.

Не касаясь детально вопросов акустики, следует указать на изменение общих акустических условий в зале панорамного кинотеатра, которые требуют нового подхода к вопросу о выборе формы зала.

По рекомендациям, выработанным за период существования кинотеатров с обычным экраном [17, 18, 19], удовлетворительной формой зала считался прямоугольник или трапеция с соотношением ширины к длине зала, равным 0,5–0,7, при объемах воздуха в зале 3,5–5  $m^3$ , в зависимости от вместимости. В нормы на проектирование [11] была заложена, как предельная, величина 6  $m^3$ . Аналогичную рекомендацию по объему воздуха в зале панорамных кинотеатров (4  $m^3$  на 1 зрителя) дает С. П. Алексеев [20].

Однако ни одна из этих рекомендаций практически не может быть принята для панорамных кинотеатров. Изменение условий видимости диктует формы, где соотношение сторон зала близко между собой, а его кубатура не может быть менее 7–8  $m^3$  на зрителя. Кроме того, многоканальное стереофоническое звуковоспроизведение требует локализации источников звучания.

Перечисленные факторы вызывают применение большого количества звукопоглотителя и обработки основных стеновых поверхностей, так чтобы по возможности приблизиться к условиям звучания на открытом воздухе. Это особенно относится к залам самой большой вместимости, абсолютные размеры которых таковы, что неизбежно при любой форме вызывают большую разность хода прямой и отраженной волн, что может привести к эхообразованию.

Акустическим недостатком овальной формы является наличие фокусирующих поверхностей. Известно, однако, что расчленение общей формы и обработка ее соответствующим образом могут при современных возможностях акустики совершенно изменить качество зала. Примером решения такой задачи в сложных условиях является рекомендация НИКФИ (В. Гардашьян, [21]) по акустическому решению зала имени Чайковского (овального) в Москве. В кинотеатре эта задача более проста, так как здесь время реверберации должно быть меньшим и зал следует заглушать в гораздо большей степени, по отмеченным выше причинам.

## Выводы

1. Оценка качества любого зрительского места по условиям видимости при панорамных системах кинопроекции должна быть основана на суммарном учете трех основных факторов: углов зрения на экран, степени искажения изображения, степени различия зернистости и неустойчивости изображения. Суммирование этих факторов, как показывают натурные наблюдения, дает замкнутые кривые овальной формы, которые и должны явиться границами различных зон зрительских мест.

Предложенные границы зон для универсального кинозала еще должны быть уточнены на основе экспериментальных данных, однако сам принцип построения является, по мнению авторов, правильным и позволяет сделать первые выводы применительно к конкретным условиям проектирования.

2. Для залов вместимостью 1000 и 1600 мест целесообразно применение прямоугольного или овального плана залов и амфитеатрального типа продольного разреза.

3. Для залов вместимостью 2500 мест целесообразно применение овального плана. В разрезе можно рекомендовать применение типа зала «с балконом на помещении», неглубокого выноса, или чистого амфитеатра (для залов на 2500 мест, при условии изменения на следующей стадии проектирования допустимого предела удаленности с 45 до 50 м и с 50 до 55 м для залов 4000 мест).

4. Зал вместимостью 6000 мест не может быть построен с применением оптимальной схемы. Эта вместимость будет достигнута за счет допуска большого количества мест, находящихся вне оптимальных условий или за счет значительного ухудшения экономических показателей.

5. При установлении определенных соотношений между размером экрана и длиной зала последняя должна измеряться не только по его оси, но и по направлению наибольшей удаленности зрителей от экрана. Следует также нормировать угловой размер экрана (минимальная величина 40°).

6. При построении подъема пола должны проверяться условия видимости ближних кромок экрана.

7. Необходимые условия звуковоспроизведения должны обеспечиваться увеличение

нием высоты зала над балконом до величины минимум 4 м за счет использования преимуществ совмещенной кровли.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Голдовский Е. М., Универсальный киноэкран, Техника кино и телевидения, 1958, № 7.
2. Быков В. Е., Гнедовский Ю. П., Матвеева Н. Я., Кинотеатры с широким экраном, Госстройиздат, 1959.
3. Друккер С. А., Ирский Г. Л., Панина С. А., Экран для проекции кинопанорамы, Техника кино и телевидения, 1957, № 9.
4. «Нормы и технические условия проектирования зданий кинотеатров СН-30-58», Госстройиздат, 1958.
5. La Cinématographie Française, 1956, № 1658.
6. Deutsche Bauzeitschrift, 1957, № 5.
7. Schlaeger B., New theatres for the cinema, Architectural Forum, 1932, LVII, № 3, sept.
8. Schlaeger B., Architectural Forum, 1937, № 5.
9. Schlaeger B., The theatre plan, Architectural Record, 1944, VI, v. 95, № 6.
10. Голдовский Е. М., Формы и размеры кинозала, Госкиноиздат, 1947.
11. ГОСТ 2691—44, Кинотеатры художественного фильма в самостоятельных зданиях. Нормы проектирования.

12. Голдовский Е. М., Принципы широкого экранного кино, «Искусство», 1956.

13. Степанов Г. П., Проектирование современного кинотеатра. Архитектура и строительство Ленинграда, 1958, № 1.

14. Калистратов Ю. А., Экономика производства и обращения кинофильмов в СССР, «Искусство», 1958.

15. Кравков С. В., Глаз и его работа, Изд-во АН СССР, 1950.

16. Filmkinotechnik, 1956, № 10.

17. Качерович А. Н., Акустическое проектирование киностудий и кинотеатров, Госкиноиздат, 1952.

18. Berthelot Accoustique des salles de cinema, Habitat et Habitation, 1955, № 1—2.

19. Bruosson Règles techniques, qui conditionnent le plan et l'équipement d'une salle de cinéma. L'Architecture française, 1951, № 109.

20. Алексеев С. П., Некоторые вопросы акустического проектирования синерам, Архитектура и строительство Москвы, 1957, № 1.

21. Гардашьян В. М., Исследование акустических свойств помещений на моделях. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук, М., 1959.

Научно-исследовательский институт общественных зданий Академии строительства и архитектуры СССР

## НОВЫЕ ИЗДЕЛИЯ

### ТЕЛЕВИЗОР «МАЯК»

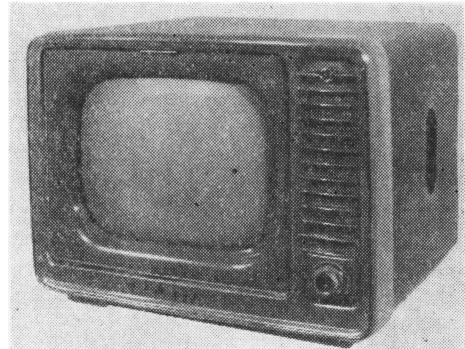
Взамен телевизора «Рекорд» разработан новый двенадцатиламповый массовый телевизор «Маяк», серийный выпуск которого начнется в 1960 г.

В телевизоре применен кинескоп 35ЛК2Б (размер изображения 280 × 210 мм). Телевизор рассчитан на прием на любом из 12 каналов. Его приемники собраны по супергетеродинной схеме. Для приема звукового сопровождения использована одноканальная схема. Для этого используется разнос между частотами сигналов изображения и звукового сопровождения.

Блок развертывающих устройств построен по обычной схеме. Питание анодно-экранных цепей телевизора осуществляется от общего выпрямителя, собранного на германиевых диодах. Сетевое напряжение на корпус шасси не подается, что дает возможность заземлять шасси и тем самым снизить уровень фона на выходе телевизора.

В этом телевизоре применена регулировка напряжения питающей сети при помощи светового индикатора. Телевизор может работать при напряжениях питающей сети от 180 до 250 в и от 90 до 150 в. Возможность регулировки напряжения питающей сети избавляет от использования автотрансформатора с вольтметром или стабилизатора.

При повышенном напряжении, когда светится неоновая лампочка-индикатор, ручку регулятора напряжения, расположенную на задней стенке телевизора, поворачивают против часовой стрелки до тех пор, пока лампочка не погаснет. Если напряжение в сети много меньше нормального (резко уменьшен размер раstra, экран слабо светится) ручку регулятора поворачивают по часовой стрелке, пока лам-



почка не загорится, а затем поворачивают ручку регулятора немного назад.

Телевизор выполнен на каркасе, образованном пластмассовой передней панелью и вертикальным шасси. Монтаж выполнен на 5 печатных платах.

На переднюю панель выведены две ручки управления (переключатель диапазонов и настройка). Остальные ручки расположены на правой боковой и задней стенках футляра. Рядом с кинескопом размещен громкоговоритель, над которым укреплен индикатор напряжения. Размеры телевизора 485 × 365 × 365 мм. Вес 22 кг.

По сравнению с телевизором «Рекорд» телевизор «Маяк» имеет более высокую избирательность и обеспечивает большую громкость воспроизведения звукового сопровождения. Разрешающая способность — 450 линий (в центре экрана). Расход электроэнергии от питающей сети составляет 115—120 вт. Л. Т.

## ДЕЛИТЕЛИ ЧАСТОТЫ ТЕЛЕВИЗИОННОГО СИНХРОГЕНЕРАТОРА НА ФЕРРИТАХ С ПРЯМОУГОЛЬНОЙ ПЕТЛЕЙ ГИСТЕРЕЗИСА

Синхронность и синфазность разложения изображения при передаче и сложения его в приемнике обеспечиваются, как правило, путем управления работой передающих и приемных устройств специальными синхронизирующими импульсами, которыерабатываются генератором синхронизирующих импульсов (синхрогенератором).

В случае чересстрочной линейной развертки, применяемой в телевизионном вещании и в некоторых установках промышленного телевидения, синхрогенератор должен вырабатывать ряд сигналов, состоящих из импульсов со следующими частотами повторения: удвоенной частотой строк, частотой строк и частотой полей.

Одним из основных требований, предъявляемых к выходным импульсам синхрогенератора, является строгая кратность названных частот. По ряду причин в современных синхрогенераторах для получения кратных частот применяется не умножение, а деление частоты. Таким образом, делители частоты являются важным узлом телевизионного синхрогенератора.

Телевизионный стандарт СССР (ГОСТ 7845-55) предусматривает использование чересстрочной развертки с частотой полей 50 гц и числом строк 625. Это означает, что синхрогенератор может иметь задающий генератор, работающий на двойной строчной частоте 31 250 гц, и две цепи деления частоты с коэффициентами деления 2 и 625 для получения частоты строк 15 625 гц и частоты полей 50 гц соответственно.

До настоящего времени в синхрогенераторах применялись делители частоты на электронных лампах. В последних разработках, например в синхрогенераторе ГС-28, используются делители частоты на полупроводниковых триодах.

Ламповый делитель частоты представляет собой синхронизируемый или заторможенный блокинг-генератор (или мультивибратор), работающий в режиме деления частоты. Устойчивый коэффициент деления такого делителя частоты меньше 25, поэтому для получения коэффициента деления 625 необходимо последовательно включать четыре делителя частоты с кратностью деления 5 : 1 каждый.

Делители частоты на полупроводниковых триодах, а в некоторых случаях и ламповые делители частоты выполняются в виде последовательно включенных триггеров. Коэффициент деления каждого триггера равен 2, и для получения коэффициента деления, отличного от 2, делитель охватывается обратными связями. Коэффициент деления 625 в этом случае можно получить при помощи 10 триггеров, в каждом из которых используется два полупроводниковых триода; еще 5 триодов используется для осуществления обратных связей.

Применение схем деления частоты, использующих магнитные элементы с петлей гистерезиса, близкой к прямоугольной, дает возможность существенно уменьшить число электронных ламп и полупроводниковых триодов и повысить надежность работы телевизионного синхрогенератора.

Новые магнитные материалы — ферриты с прямоугольной петлей гистерезиса — в последние годы нашли широкое применение в вычислительной технике, используются в ряде устройств автоматики и телеконтроля [1].

Применение ферритов с прямоугольной петлей гистерезиса в сочетании с полупроводниковыми диодами и триодами позволяет создать достаточно компактные, экономичные и надежные в эксплуатации делители частоты. В рассматриваемых схемах применяются торOIDальные сердечники с внешним диаметром 4 мм.

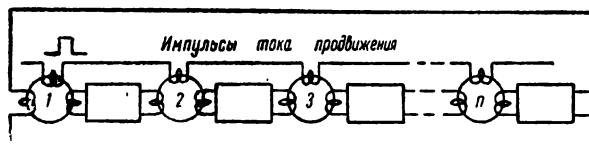


Рис. 1

В качестве делителей частоты могут применяться регистры сдвига [2] в виде замкнутых кольцевых схем (рис. 1). В таких схемах выход последнего *n*-го сердечника при соединяется ко входу первого сердечника.

Подобные схемы работают как делители частоты, если в исходном состоянии намаг-

ниченности, которое устанавливается импульсами тока продвижения, находятся все сердечники регистра, кроме одного, находящегося в обратном состоянии намагнитенности. Обратное состояние намагнитенности передается от сердечника к сердечнику. Это состояние смещается на один сердечник вправо после каждого импульса продвижения. Предположим, что до подачи импульсов продвижения в обратном состоянии намагнитенности находился сердечник 1, тогда после подачи  $n$  импульсов продвижения обратное состояние намагнитенности возвратится на сердечник 1. Таким образом, схема представляет собой счетчик импульсов продвижения или делитель частоты для периодически поступающих импульсов продвижения с коэффициентом деления  $n$ .

В практических схемах делителей частоты производится автоматическая запись начальных условий намагнитенности (обратное состояние намагнитенности записывается на одном из сердечников и исходное — на всех других сердечниках). Эта мера необходима, так как в тех случаях, когда в обратном состоянии находится больше одного сердечника или когда все сердечники находятся в исходном состоянии намагнитенности, правильная работа схемы рис. 1 нарушается.

Для повышения надежности работы делителя частоты установка начальных условий намагнитенности обычно производится после включения делителя периодически один раз за цикл работы.

В делителях частоты применяются также меры по устранению влияния импульсов помехи, возникающих на выходных обмотках сердечников из-за неидеальной прямоугольности петли гистерезиса.

Делитель частоты  $2 : 1$  на ферритах с прямоугольной петлей гистерезиса может быть выполнен сравнительно просто, поэтому больший интерес представляет схема делителя частоты  $625 : 1$ .

Для уменьшения числа сердечников деление частоты в отношении  $625 : 1$  можно осуществить путем двух-, трех- или четырехкратного последовательного деления при кратности деления одного каскада  $25 : 1$  или  $5 : 1$ .

Применение делителей с коэффициентом

деления 25 по схеме замкнутого в кольцо регистра сдвига на 25 сердечниках вполне возможно, но едва ли целесообразно, поскольку два делителя частоты с кратностью деления  $5 : 1$  каждый имеют меньшее количество сердечников и, следовательно, меньшие габариты.

Итак, при последовательном включении делителей частоты лучшим решением яв-

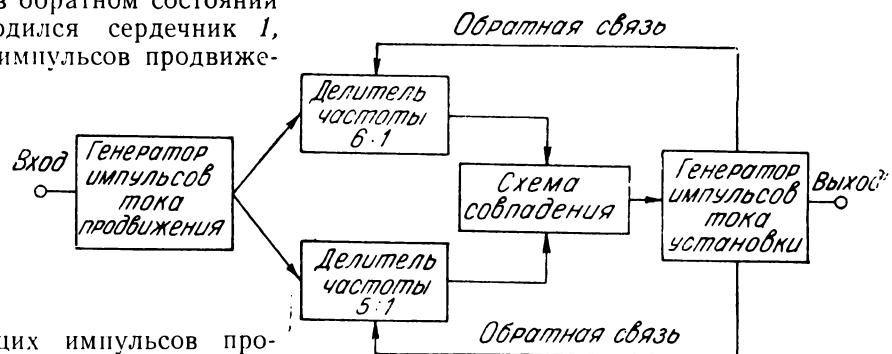


Рис. 2

ляется использование четырех идентичных делителей частоты  $5 : 1$ , работающих на частотах 31 250, 6250, 1250 и 250 гц. Однако и такая блок-схема делителя  $625 : 1$  будет иметь существенный недостаток: в каждом делителе частоты должны быть применены отдельные устройства, формирующие переключающие импульсы, устройства автоматической записи и установки.

Поэтому для делителя  $625 : 1$  выбрана блок-схема, состоящая из двух каскадов деления  $25 : 1$ . В каждом каскаде имеется два кольцевых делителя частоты —  $6 : 1$  и  $5 : 1$ , которые переключаются общим генератором импульсов продвижения, т. е. работают параллельно (рис. 2). Схема совпадения фиксирует моменты совпадения выходных импульсов обоих делителей, которые при отсутствии обратных связей повторяются через 30 периодов частоты переключения. Сигналом, поступающим со схемы совпадения, запускается генератор, формирующий выходные импульсы и производящий установку начальных условий намагнитенности сердечников делителей частоты таким образом, что коэффициент деления снижается до 25. Такое включение делителей частоты позволяет использовать общие устройства автоматической записи и установки для двух делителей частоты.

Принципиальная схема делителя частоты  $25 : 1$  приведена на рис. 3.

Блокинг-генератор импульсов тока продвижения выполнен на полупроводниковом триоде  $T_4$ . Запуск блокинг-генератора производится отрицательными импульсами, которые подаются на вход схемы.

Импульсами продвижения переключаются два кольцевых регистра сдвига, собранные на ферритовых сердечниках с прямоугольной петлей гистерезиса № 1—6 и

длительность импульсов установки превышает длительность импульсов продвижения.

Для установки начальных условий используются вспомогательные обмотки, которые соединяются последовательно и включаются в коллекторную цепь триода  $T_3$ .

Запуск схемы формирования импульсов установки осуществляется импульсами, снимаемыми с выходной обмотки сердечни-

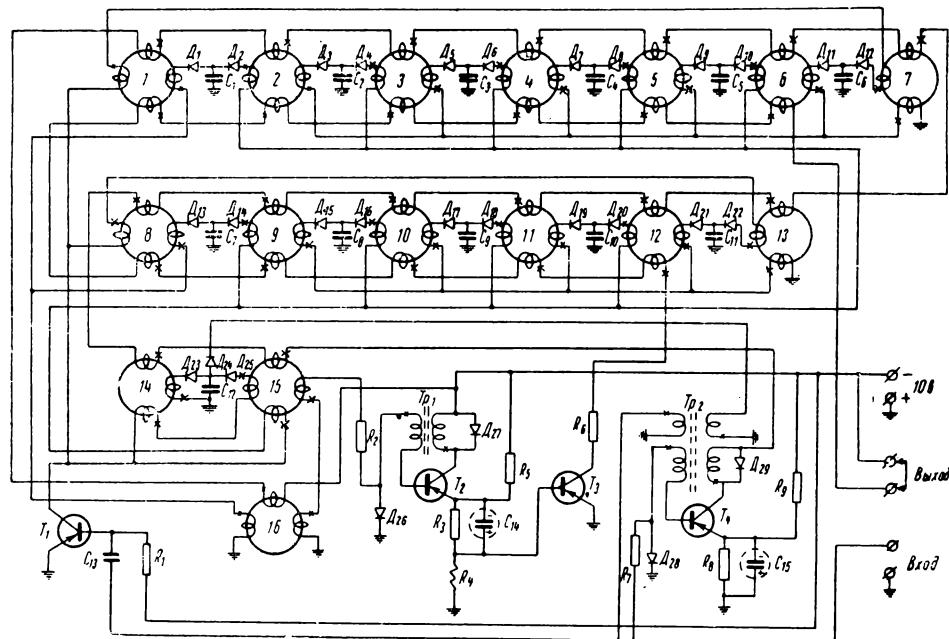


Рис. 3

№ 8—12. Регистры сдвига работают как делители частоты с кратностью 6 : 1 и 5 : 1 соответственно.

Четырехполюсники связи между сердечниками состоят из конденсаторов и точечных полупроводниковых диодов; в цепь разряда конденсаторов четырехполюсников связи включен электронный ключ — триод  $T_1$ , размыкающий эту цепь во время действия импульсов продвижения.

Для записи начальных условий намагнитенности сердечников обоих регистров сдвига применена схема, формирующая импульсы тока установки, которая состоит из ждущего блокинг-генератора на триоде  $T_2$ , аналогичного по схеме блокинг-генератору импульсов продвижения и разделительного усилителя импульсов на триоде  $T_3$ . Параметры схемы выбраны таким образом, что

ка 15. Импульсы запуска возникают при перемагничивании сердечника 15 из обратного в исходное состояние намагнитенности под действием импульса продвижения.

Запись обратного состояния намагнитенности на сердечник 15 производится с частотой следования импульсов продвижения от генератора единичных импульсов, представляющего собой ячейку регистра сдвига с сердечником 14, выход которой соединяется со входом. Генератор единичных импульсов всегда включен благодаря тому, что конденсатор  $C_{12}$  четырехполюсника связи подзаряжается от каждого импульса продвижения через диод  $D_{24}$ .

После срабатывания схемы формирования импульса установки и записи обратного состояния намагнитенности на один из сердечников каждого регистра токи

разряда емкостей четырехполюсников связи в регистрах сдвига, проходящие по специальной обмотке «запрета» сердечника 15, удерживают этот сердечник в исходном состоянии намагнитенности, несмотря на то, что ток разряда конденсатора  $C_{12}$  генератора единиц стремится перемагнитить сердечник 15 в состояние, обратное исходному.

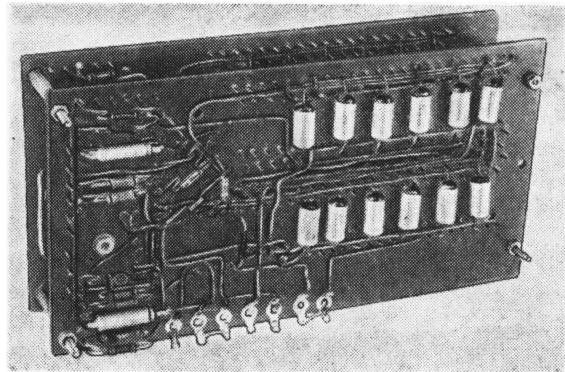


Рис. 4

Это предотвращает повторное срабатывание схемы установки.

Токи разряда одного из конденсаторов в каждом из регистров сдвига (конденсатора  $C_6$  каскада деления 6 : 1 и конденсатора  $C_{11}$  каскада деления 5 : 1) не проходят по обмотке «запрета», поэтому при совпадении импульсов напряжения на указанных конденсаторах «запрет» отсутствует, сердечник 15 током разряда конденсатора  $C_{12}$  перемагничивается в обратное состояние намагнитенности, после этого вместе с очередным импульсом продвижения производится запуск схемы установки.

Таким образом, схема автоматической записи одновременно выполняет функции схемы совпадения.

Сердечники 7, 13 и 16 служат для компенсации импульсов помех [2].

Ввиду того что случайная запись «лишнего» обратного состояния намагнитенности в регистрах сдвига нарушила бы работу схемы из-за постоянно действующего «запрета», один раз за цикл работы каждого из делителей частоты сердечники компенсации 7 и 13 переключаются в обратное состояние намагнитенности. В результате этого один раз за цикл работы делителя частоты 6 : 1 (или 5 : 1) на выходной обмотке сердечника 7 (или 13) появляется большой импульс напряжения, запрещающий переда-

чу обратных состояний намагнитенности во всех четырехполюсниках связи, кроме одного.

В описанной схеме применены полупроводниковые триоды типа П13А, диоды в четырехполюсниках связи типа Д1В, конденсаторы емкостью 0,015 мкф. Трансформаторы блокинг-генераторов выполнены на ферритовых тороидальных сердечниках марки НЦ-1000 с внешним диаметром 18 мм. Число витков коллекторных обмоток 30, остальные обмотки имеют по 60 витков.

Сердечники 1—16 марки ПП-24 — с внешним диаметром 4 мм; обмотки продвижения и установки имеют по 10 витков, остальные — по 50 витков.

Схема была испытана и работала устойчиво при изменении температуры окружающей среды от +10 до +60°С и изменении напряжения питания от 8 до 20 в.

Частота повторения входных импульсов 1250 гц. В качестве выходных импульсов 50 гц используются импульсы тока установки. Делитель частоты 25 : 1, работающий на частоте 31 250 гц, был выполнен по аналогичной схеме и переключался импульсами тока лампового блокинг-генератора (400 ма при длительности порядка 3 мксек).

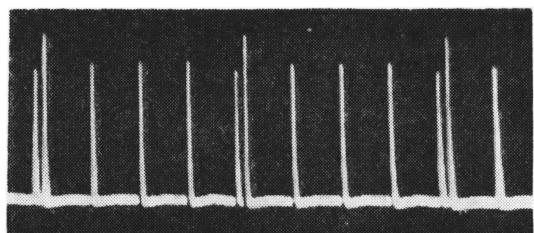


Рис. 5

Фотография лабораторного макета делителя частоты 625 : 1 приведена на рис. 4. Осциллограмма напряжения на конденсаторе  $C_1$  (рис. 5) наглядно показывает изменение фазы импульсов в делителе 6 : 1 в результате действия обратной связи; изменение фазы импульсов в делителе 5 : 1 не производится.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кобленц Я. Г., Бесконтактные способы телефонной коммутации, Связиздат, 1957.
2. Демин Э. А., Чиников Л. А., Совместное применение полупроводниковых приборов и ферритов с прямоугольной петлей гистерезиса в коммутационных импульсных схемах, «Известия высших учебных заведений МВО» Радиотехника, 1958, № 3.

## К ВОПРОСУ О ВЫБОРЕ СТАНДАРТНОГО БЕЛОГО ЦВЕТА ДЛЯ ПРИЕМНИКОВ ЦВЕТНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ

В № 11 журнала «Техника кино и телевидения» за 1958 г. была опубликована статья С. В. Новаковского, Г. Н. Соколова и А. Н. Исаева «Выбор белого цвета свечения экрана кинескопа»<sup>1</sup>. На основании проведенного ими эксперимента авторы статьи рекомендуют в качестве стандартного белого для телевидения принять цвет свечения абсолютно черного тела при температуре 6500°К (источник «С»).

Следует отметить, что описанный в статье статистический эксперимент производился при условии наблюдения зрителями только чистого растра (без изображения).

Нами также рассматривался вопрос о выборе равносигнального белого цвета для цветного телевидения.

Выбор равносигнального цвета вообще определяется рядом факторов:

а) минимальной видимостью цветовой поднесущей в наиболее светлых местах черно-белого совместного изображения;

б) точностью воспроизведения наиболее часто встречающихся в природе малонасыщенных цветов, что может быть обеспечено только при достаточно больших размахах сигналов во всех трех каналах датчика в случае передачи этих цветов;

в) правильностью воспроизведения цветов в телевизионном изображении при передаче цветных кинофильмов;

г) условиями адаптации глаза зрителя при наблюдении телевизионного изображения.

Выбор равносигнального цвета, в свою очередь, определяет коэффициент масштабирования сигналов цветности и, следовательно, возможную перегрузку радиопередатчика, а также при существующих люминофорах яркость белого в изображении.

Минимальная видимость поднесущей в наиболее светлых местах черно-белого изображения в системе цветного телевидения с квадратурной модуляцией цветовой поднесущей может быть обеспечена, если сигналы цветности для цветов, имеющих большую яркость, будут малы. Это приводит к необходимости выбирать равносигнальный цвет, для которого сигналы цветности обращаются в нуль в области белых цветов.

<sup>1</sup> Редакцией получены замечания инж. В. М. Зусманович по данной статье. В связи с этим приводятся статья В. М. Зусманович и ответ на нее авторов.

Близкие по величине размахи сигналов на выходе датчика могут быть обеспечены при условии выбора равносигнального цвета, расположенного вблизи центра тяжести треугольника, построенного на основных цветах.

Наши цветные кинофильмы рассчитаны на проекцию при цветовой температуре источника света 5000°К. Следовательно, правильное воспроизведение цветов обеспечивается при белом цвете в кадре, соответствующем цвету свечения абсолютно черного тела при температуре 5000°К.

Зритель может смотреть телевизионные передачи при трех условиях адаптации: в полной темноте, при освещении лампами накаливания и при слабом дневном свете. Если в качестве белого для приемника принять цвет, близкий к цвету белых поверхностей, освещенных лампами накаливания (источник «А»), то при дневном свете этот цвет будет казаться желтоватым и все изображение приобретет желтоватый оттенок. Наоборот, если в качестве белого принять цвет, близкий к цвету той же белой поверхности при дневном свете (источник «С»), то в условиях вечернего освещения изображение будет казаться синеватым.

В США в качестве стандартного равносигнального белого для цветного телевидения принят цвет свечения источника «С» (6500°К). Однако в ряде опубликованных работ показано, что средняя цветовая температура предпочтаемого зрителями «белого» при различных условиях адаптации оказывается примерно 4200  $\div$  4500° К.

Учитывая все вышесказанное, научно-техническое совещание по цветному телевидению с участием представителей стран народной демократии, проходившее в июле 1956 г., рекомендовало для аппаратуры цветного телевидения, разрабатываемой в стандарте OIR, в качестве стандартного равносигнального белого цвета принять цвет свечения источника «В» (4800°К).

Вследствие того что в существующих трехцветных трубках красный люминофор относительно мало эффективен, яркость белого на экране приемника при равносигнальном цвете «В» оказывается на 9% ниже, чем при равносигнальном цвете «С».

Максимальная перегрузка радиопередатчика при передаче сигналов от испытатель-

ного генератора цветных полос при равносигнальном цвете «В» оказывается равной 35% (для голубой полосы), а при равносигнальном цвете «С» — 33% (для желтой). Однако расчет, проведенный для оптималь-

ных цветов, показал, что в случае нормального телевизионного вещания максимальная перегрузка в обоих случаях возможна при передаче желтого цвета, причем в случае равносигнального цвета «В» она не может превысить 27%, а при равносигнальном цвете «С» может доходить до 33%.

С целью уточнения оптимального для среднего наблюдателя белого цвета в цветном телевизионном изображении при различных условиях адаптации глаза был проведен эксперимент, в ходе которого наблюдателям предлагалось при помощи регулировок частных усилений приемника (изменение размахов сигналов цветоделенных изображений) установить оптимальные изображения ряда объектов, содержащих наряду с другими цветами белый цвет, а также получить чистый белый растр. В эксперименте участвовало девять наблюдателей. Наблюдателям предлагались три объекта при трех упомянутых выше условиях адаптации. В результате эксперимента выяснилось, что разброс «белых» цветов, получаемых наблюдателями при установке оптимальных цветных изображений, а также при установке «белого» раstra, оказался очень велик, причем подавляющее большинство точек оказывается в области белых цветов выше линии цветовых температур.

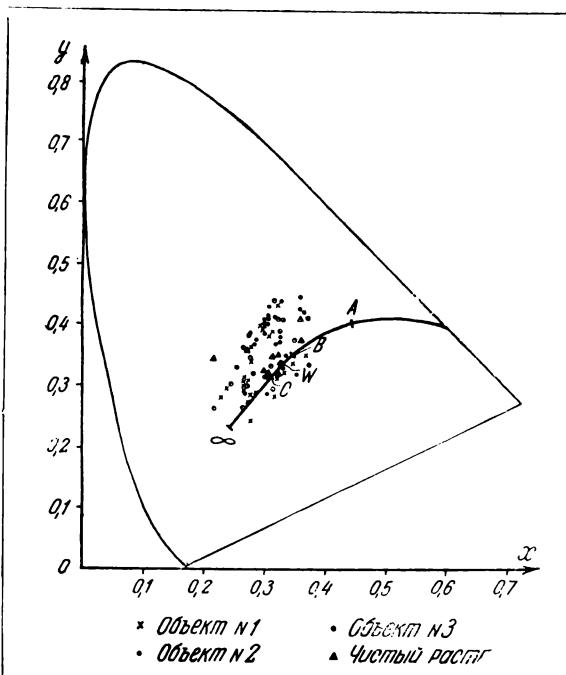


Рис. 1

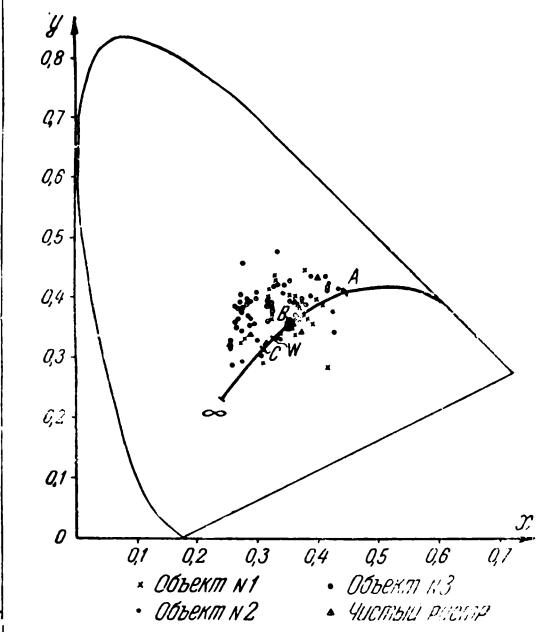


Рис. 2

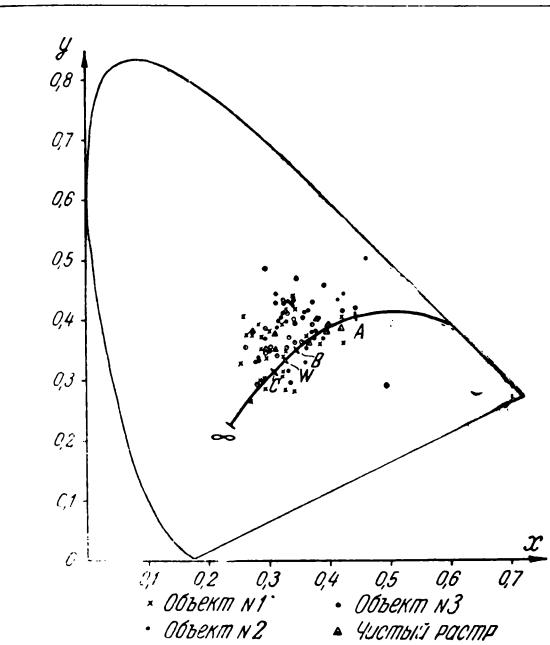


Рис. 3

Однако, если «белые» цвета, установленные наблюдателями при дневном свете, располагаются вблизи цвета источника «С» (рис. 1), то «белые», установленные теми же наблюдателями в затемненном помещении и при освещении лампами накаливания (что имеет место на практике в большинстве случаев), ока-

зываются вблизи цвета источника «В» (рис. 2 и 3). Исходя из изложенного, при разработке аппаратуры Московской опытной станции цветного телевидения в качестве равносигнального белого принят цвет свечения абсолютно черного тела при температуре  $4800^{\circ}\text{K}$  (источник «В»).

В. ЗУСМАНОВИЧ

## О ВЫБОРЕ РАВНОСИГНАЛЬНОГО БЕЛОГО ЦВЕТА ДЛЯ ЦВЕТНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ

В статье В. М. Зусманович констатируется факт принятия для Московской опытной станции цветного телевидения цветности свечения абсолютно черного тела при цветовой температуре  $4800^{\circ}\text{K}$  (белое «В») в качестве равносигнального цвета, высказываются соображения о выборе равносигнального цвета для цветного телевидения, а также приводятся результаты экспериментов, проведенных автором статьи.

По содержанию статьи В. М. Зусманович необходимо сделать следующие замечания:

1. Во время совещания по цветному телевидению в Ленинграде в июле 1956 г. выбор в качестве равносигнальной цветности источника белого цвета «В» был сделан предварительно, так как в то время этот вопрос был мало изучен.

Эта же равносигнальная цветность принята для одного из вариантов системы цветного телевидения, намеченного наряду с другими вариантами к испытаниям и проведению на МТЦ опытов по определению наивыгоднейшей системы цветного телевидения.

2. В статье не показано, какое равносигнальное белое, «В» или «С», обеспечивает минимальную заметность цветовой поднесущей, хотя автор упоминает этот критерий.

3. В статье не указано, какое равносигнальное белое, «В» или «С», более выгодно с точки зрения получения высокой точности воспроизведения малонасыщенных цветов, а также всей гаммы цветов передаваемой сцены.

4. Имеющееся в статье В. М. Зусманович утверждение о том, что в кинотеатрах «правильное воспроизведение цветов обеспечивается при белом цвете в кадре, соответствующем цвету свечения абсолютно черного тела при температуре  $5000^{\circ}\text{K}$ » является неясным, так как не поясняется, что в данном случае понимается под белым цветом: белый цвет оригинала, который следует воспроизводить на киноэкране без искажений, цвет источника света в кинопроекторе или цвет на экране, оцениваемый зрителем как белый в сравнении с другими цветами кадра.

Остановимся кратко на этих вопросах.

В кинематографии цветные фильмы (позитивные копии) изготавливаются для проекции при цветовой температуре источника света в кинопроекторе  $5000^{\circ}\text{K}$ . Это означает, что при печати позитива, проводимой при источнике света с цветовой температурой  $2850^{\circ}\text{K}$ , используются корректирующие фильтры в целях получения оптимального изображения на экране при цветовой температуре источника света в кинопроекторе  $5000^{\circ}\text{K}$ . Под оптимальным изображением понимается изображение, создающее качественное (по субъективной оценке лиц, производящих изготовление позитива) воспроизведение главных цветов главных кадров фильма (например, лицо актера крупным планом, листва или трава, занимающие большую часть кадра, и т. д.). При этом белое на экране может значительно отличать-

ся от белого в оригинале и, кроме того, может отличаться от белого цвета с цветовой температурой 5000°К.

Следует заметить, что цветовая температура 5000°К не является стандартизованным параметром проекционного источника света в кинопроекторе и о ней говорят потому, что она приблизительно определяет цветность светового потока одного из наиболее распространенных источников света (дуговая лампа с белопламенными углями). Практически же цветность дуги с белопламенными углями характеризуется на графике МКО точкой, лежащей сравнительно далеко от локуса абсолютно черного тела, и определение этой цветности с помощью цветовой температуры является весьма условным.

Наряду с дуговой лампой, оснащенной белопламенными углями, при кинопроекции используется в настоящее время целый ряд источников света, имеющих как падающую, так и возрастающую характеристику излучения, т. е. с цветовой температурой выше и соответственно ниже 5000°К. Как в том, так и в другом случае фильмопозитив обеспечивает требуемое качество демонстрируемого изображения. Такое же качество демонстрации существующих фильмов ожидается и при внедрении ксеноновых ламп, имеющих цветовую температуру около 6500°К, что еще раз говорит о значительной условности принятия цветовой температуры 5000°К.

В цветном телевидении необходимо получать на экране приемника изображение цветных кинофильмов с наименьшими искажениями цветов, т. е. максимально близкое по цветам к изображению на киноэкране. Для выполнения этого в телевидении необходимо неискаженно (в сравнении с изображением фильма на киноэкране) воспроизвести главный цвет каждого кадра, который может отличаться по цветовой температуре от цвета источника света в кинопроекторе и быть различным для каждого кадра.

Следовательно, нельзя говорить, что неискаженное воспроизведение во всех кадрах одного и того же белого цвета обеспечивает правильное воспроизведение цветов фильма.

В цветном телевидении спектральные характеристики системы рассчитывают наряду с другими условиями, исходя из того, что выбирается некоторая цветность, передача которой обеспечивается без искажений. Влияние выбора такой цветности на точ-

ность воспроизведения всех остальных цветов пока еще не исследовано.

В настоящее время нет оснований, исходя из этого требования, выбирать в качестве этой цветности белое «В».

В зависимости от цветов, имеющихся в изображении фильма, зритель оценивает как белое различные белые цвета и в частном случае белый цвет «В». Поэтому нельзя считать, что во всех изображениях цвет источника света в кинопроекторе будет оценен зрителем как белый.

5. В статье указывается, что в ряде опубликованных работ показано, что средняя цветовая температура «белого» при различных условиях адаптации оказывается примерно равной 4200–4500°К. Список этих работ не приводится. Вместе с тем известна работа Спросона [1], проведенная в Англии, в которой эксперимент подтверждает, что субъективные «белые» цвета имеют в среднем цветовую температуру 5500–6000°К для условий дневной и темновой адаптации и 4500°К при адаптации на свет лампы накаливания с цветовой температурой 2700°К [рис. 7, а, 1]. Средний белый цвет, определенный в работе Карнта и Таунсенд [2], характеризуется цветовой температурой приблизительно 8000°К.

В нашей работе [3] статистически (185 измерений) установлено, что в трех указанных условиях адаптации средний наблюдатель оценивает как белое источник с цветовой температурой более 5400°К. Эти результаты совпадают с данными, полученными Спросоном [1], Карнтом и Таунсендом [2] для дневной и темновой адаптации.

6. Что же касается эксперимента, проведенного В. М. Зусманович, то можно заметить следующее:

а) результаты эксперимента не имеют статистического характера (всего 9 наблюдателей и 4 объекта, что совершенно недостаточно);

б) совершенно неясны условия адаптации, созданные при эксперименте. Необходимо иметь данные о яркости экрана, освещенности, создаваемой адаптирующим светом у глаз наблюдателя, освещенности на экране от комнатного света и т. д.;

в) результаты статистической обработки данных эксперимента в статье не приводятся;

г) в результате эксперимента оказалось, что средние белые цвета при темновой адаптации и адаптации на свет лампы накаливания совпадают и отличаются от среднего

белого цвета при адаптации на дневной свет. Это противоречит результатам указанных выше работ [1, 2, 3];

д) методика эксперимента такова, что зритель регулирует телевизионное изображение фильма так, чтобы получить оптимальное изображение всего кадра в целом, а не предпочитаемый белый цвет. Поэтому результаты эксперимента не дают ответа на вопрос о том, какой белый цвет в изображении предпочитает наблюдатель.

Последний может только ответить на вопрос о том, какой из цветов, имеющихся в данном изображении, он считает белым по отношению к более насыщенным цветам, а не по отношению к другим белым цветам (так как таковые вообще могут отсутствовать в изображении). Причем определенные таким образом средние для ряда наблюдателей белые цвета оказываются различными для различных изображений и обычно отличаются от белых цветов оригинальной сцены.

Даже если бы наблюдатель имел возможность в каждом изображении изменять белый цвет, не нарушая других цветов, до тех пор, пока в изображении не получится предпочитаемый им белый цвет, то не является очевидным, что полученный таким образом средний предпочитаемый белый цвет для всех условий адаптации должен быть выбран равносигнальным цветом в цветном телевидении.

Равносигнальный цвет нужно выбирать, исходя из целого ряда критериев, некоторые из которых указывались выше, а также из условия наилучшей совместимости по белому цвету цветного телевидения с черно-белым.

Возможно, что указанный недостаток эксперимента является одной из причин расхождения данных, полученных В. М. Зусма-

нович, с результатами уже упомянутых работ [1, 2, 3].

7. Из изложенного выше следует, что выбор равносигнального цвета для цветного телевидения, исходя из качества воспроизведения комплекса цветов изображения (тем более киноизображения), является весьма неопределенным и сложным. Гораздо более правильным и определенным является выбор равносигнального цвета, исходя из условий наилучшей совместимости по белому цвету цветного телевидения с черно-белым. При этом спектральные характеристики системы должны быть такими, чтобы искажения главных цветов сцены (цвета кожи, неба, земли, воды, почвы и области белых цветов) были минимальными.

Под совместимостью по белому цвету мы понимаем в данном случае получение на экране цветного приемника при приеме черно-белой программы такого же цвета изображения (равносигнального), как и в черно-белых приемниках. При этом этот цвет должен быть тем цветом, который предпочитает большинство зрителей. Проведенные эксперименты показали [2, 3], что такой цвет лежит в области белого цвета «С».

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Spragor W. N., A determination of subjective white under four conditions of adaptation, *The B. B. C. Quarterly*, 1953, III, № 3.

2. Cartt P. S. and Townsend G. B., Subjective visual effects of A. N. T. S. C. colour television receiver tolerances, *Acta Electronica*, vol. 2, 1957—1958, № 1—2.

3. Новаковский С. В., Соколов Г. Н., Исаев А. Н., Выбор белого цвета свечения экрана кинескопа, *Техника кино и телевидения*, 1958, № 11.

С. В. НОВАКОВСКИЙ, Г. Н. СОКОЛОВ,  
А. Н. ИСАЕВ

## КИНОСЪЕМОЧНЫЙ АППАРАТ 1-КСК ДЛЯ СКОРОСТНЫХ И КОМБИНИРОВАННЫХ СЪЕМОК

С увеличением количества выпускаемых фильмов, а также скоростных и комбинированных съемок стала очевидной необходимость разработки киносъемочного аппарата, который обеспечивал бы возможность проведения скоростных съемок, удовлетворяющих по своему техническому качеству требованиям современной художественной кинематографии.

В 1957 г. для этого рода съемок Московским конструкторским бюро киноаппаратуры Мосгорсовнархоза был разработан киносъемочный аппарат типа 1-КСК.

Аппарат 1-КСК предназначается для скоростных съемок на одну пленку с частотой до 132 кадр/сек, для комбинированных съемок на две пленки с частотой до 96 кадр/сек, а также для пакетровых комбинированных съемок. Аппарат рассчитан для съемки как обычных, так и широкоэкранных кинофильмов на 35-мм пленку.

На рис. 1 показан общий вид аппарата с 300-метровыми кассетами. На рис. 2 аппа-

рата без снятия основной кассеты и перезарядки аппарата.

Ход пленки в аппарате происходит в одной плоскости. При обратном ходе пассик перебрасывается с одной кассеты на другую.

Грейферный механизм имеет два кулачка Вольфа, сидящие на двух параллельных валах, связанных между собой шестернями с передаточным отношением 1:1. Один из кулачков управляет движением вилки грейфера при входе и выходе ее зубьев из перфорации пленки и при протягивании последней; второй кулачок управляет вилкой контргрейфера при входе и выходе ее зубьев из перфорации и удерживает вилку во

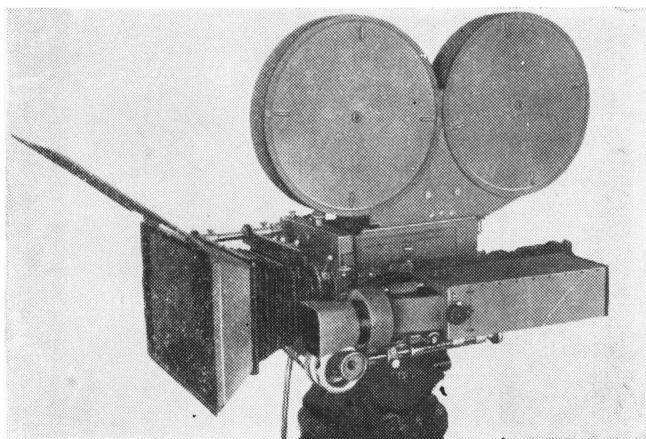


Рис. 1. Общий вид киносъемочного аппарата 1-КСК

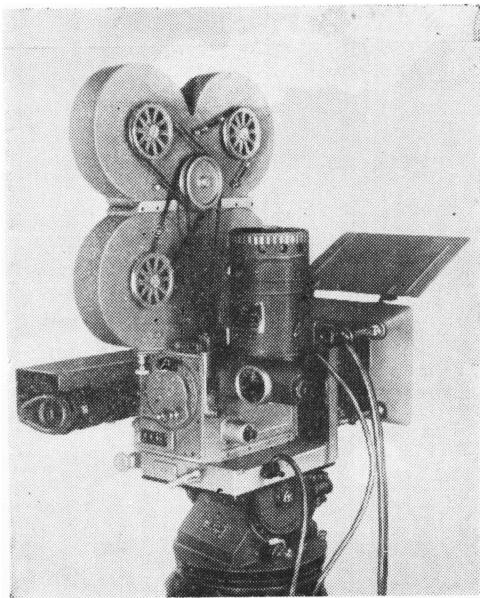


Рис. 2. Общий вид киносъемочного аппарата 1-КСК с кассетами емкостью 120 м

рат показан со счетверенными кассетами емкостью 120 м каждая для съемки на две пленки. Помимо названных кассет, в аппарате применяется кассета емкостью 20 м пленки для съемки проб. Как показано на рис. 3, эта кассета устанавливается внутри приемной кассеты и может быть вынута на

время экспозиции или движения пленки грейфером.

Расположение зубьев контргрейфера аналогично расположению зубьев в парноработающих аппаратах (ТКС, ТКС-3, «Москва», «Митчелл» и некоторых других). Грейферный механизм обеспечивает

хорошее транспортирование пленки в широком диапазоне скоростей — от покадровой до 132 кадр/сек, а также двух пленок.

Как видно из рис. 4, движение зубьев вилки грейфера при входе в перфорации и при выходе из них происходит по прямой, перпендикулярной к нормали, а траектория движения зубьев при перемещении пленки имеет форму дуги, описанной из центра качания вилки. С каждой стороны вилка грейфера имеет по два зуба. Движение зубьев контргрейфера происходит в тот период, когда пленка остановлена грейфером и зубья его выходят из перфораций по прямой. В период поворота вала грейферного механизма на угол  $60^\circ$  зубья контргрейфера остаются неподвижными. Грейферный механизм обеспечивает открытие щели обтюратора на  $170^\circ$ . Наряду с положительным качеством работы грейферного механизма имеется и существенный недостаток, выражющийся в том, что при транспортирова-

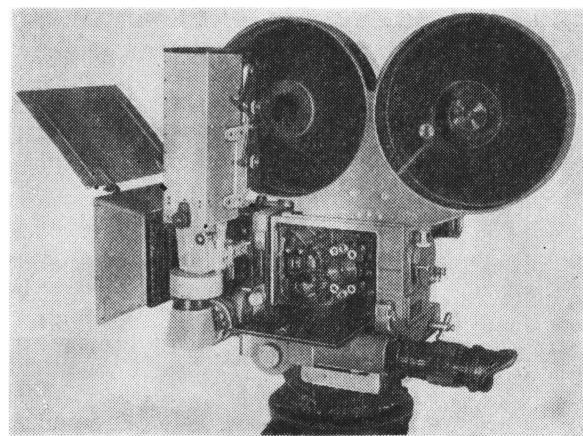


Рис. 3. Киносъемочный аппарат 1-КСК с открытой дверцей и снятыми крышками кассеты  
Внутри приемной кассеты установлена 20-метровая кассета для съемки проб

ния пленки грейферным механизмом на скоростях выше 84 кадр/сек потребляемая аппаратом мощность резко возрастает. На

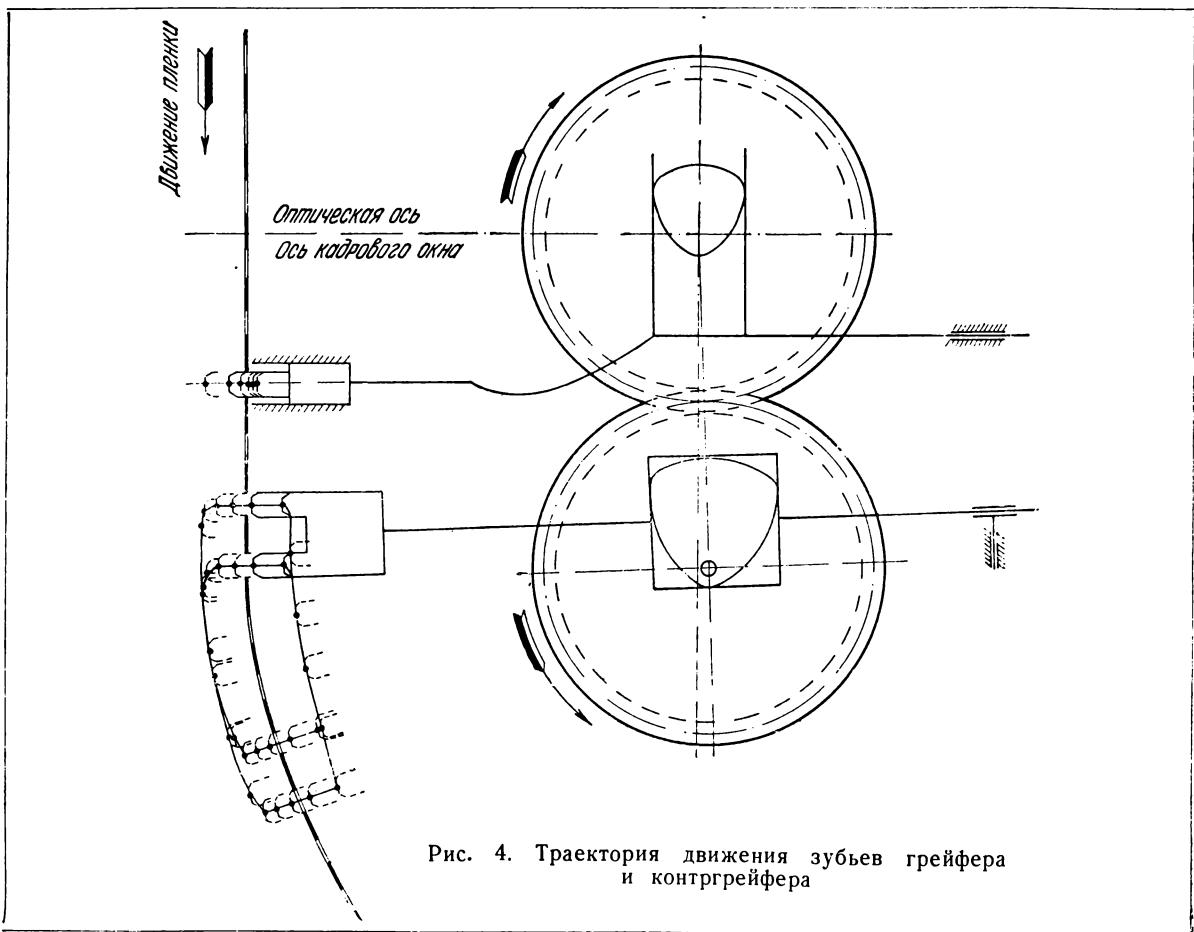


Рис. 4. Траектория движения зубьев грейфера и контргрейфера

рис. 5 показаны кривые зависимости потребляемой аппаратом мощности при изменении числа оборотов грейферного механизма; кривая I показывает эту зависимость

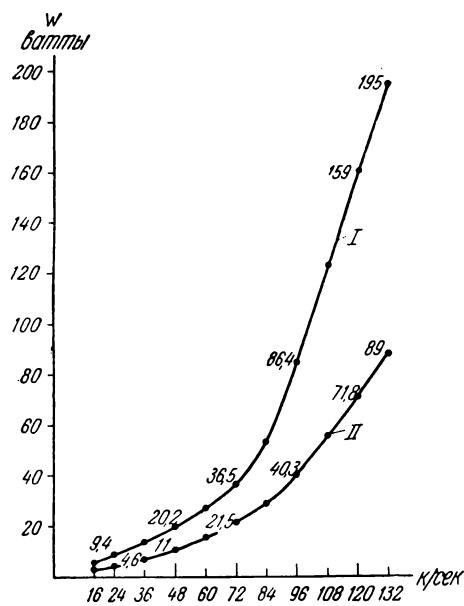


Рис. 5. Кривые зависимости потребляемой мощности от частоты киносъемки

для случая, когда аппарат заряжен пленкой, кривая II — при работе аппарата без пленки. Как видно из этих кривых, благоприятным условием для работы аппарата является скорость до 80—84 кадр/сек (3,5 раза к нормальной). Работа на более высоких скоростях допустима, но вызывает перегрузку деталей, более быстрый их износ и большой расход электроэнергии, а также возможность опасного перегрева кулачков грейфера.

В аппарате применен дисковый обтюратор с

переменным углом открытия в пределах от 0 до 170°.

Изменение угла раскрытия производится на протяжении 0,6; 1,2 и 2,4 м пленки вручную или автоматически.

Кинематическая схема аппарата (рис. 6) разработана с расчетом обеспечения минимально коротких кинематических связей и работы с одной и двумя пленками при использовании одних и тех же транспортирующих элементов, а также зарядки и разрядки аппарата без разрезки пленки.

Выходной вал 1 электродвигателя соединяется с ведущим валом 2, вращение от которого передается на вал 3 зубчатого барабана с отношением 1:8 на вал 5 обтюратора с отношением 1:1 и на вал 4 привода кассет с отношением 26:50. Вал 3 барабана, в свою очередь, приводит вал 6 контргрейфера с отношением 8:1 и валы 7 и 8, передающие вращение счетчику 10 и механизму наплыва 11. На валу 6 контргрейфера установлены маховик 9 и муфта соединения с покадровым счетчиком 13; последний выполнен в виде приставного узла и применяется только при покадровых съемках. Валы контргрейфера и грейфера соединены между собой шестернями с отношением 1:1 и несут кулачки Вольфа. От коробки скоростей к механизму наплыва 11 передача осуществляется через обгонную муфту 12, передающую вращение только при прямом ходе аппарата.

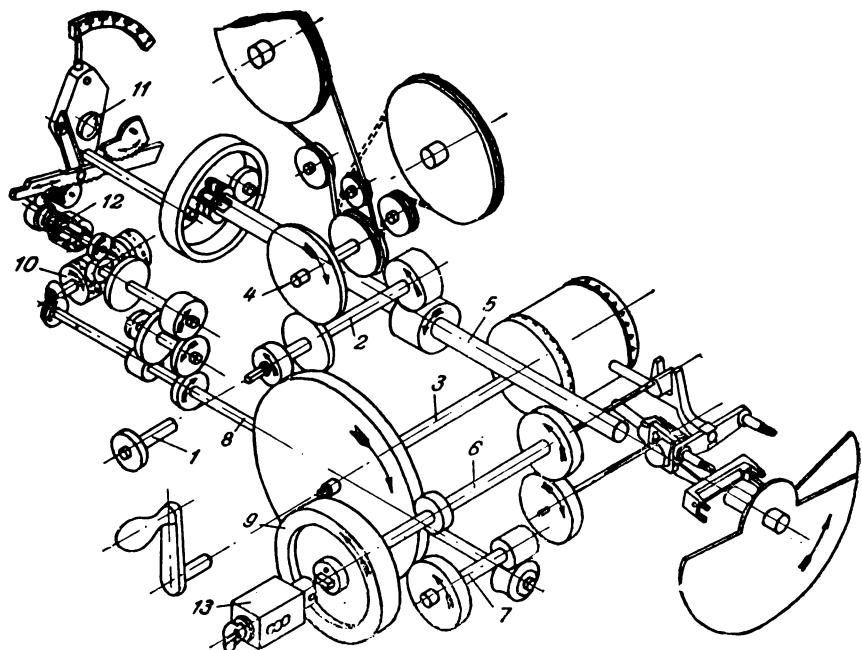


Рис. 6. Кинематическая схема киносъемочного аппарата 1-КСК

Электродвигатель для скоростных съемок разработан Центральным конструкторским бюро специально для данного аппарата. Двигатель имеет мощность 200 вт и работает на постоянном токе 24 в. В двигателе сделано специальное блокирующее устройство, исключающее возможность его включения при выведенном реостате. Встроенный в двигатель реостат позволяет регулировать число оборотов от 24 до 132 в сек.

В комплекте аппарата предусмотрены съемочные объективы с фокусными расстояниями 18, 22, 28, 35, 40, 50, 80 и 100 м.м. Конструкция переходных оправ объективов обеспечивает при фокусировании перемещения объектива только в осевом направлении. Благодаря тому что шестерни и оправы не перемещаются вдоль оси, удается получить наименьшие размеры фильтров и светозащитных устройств при

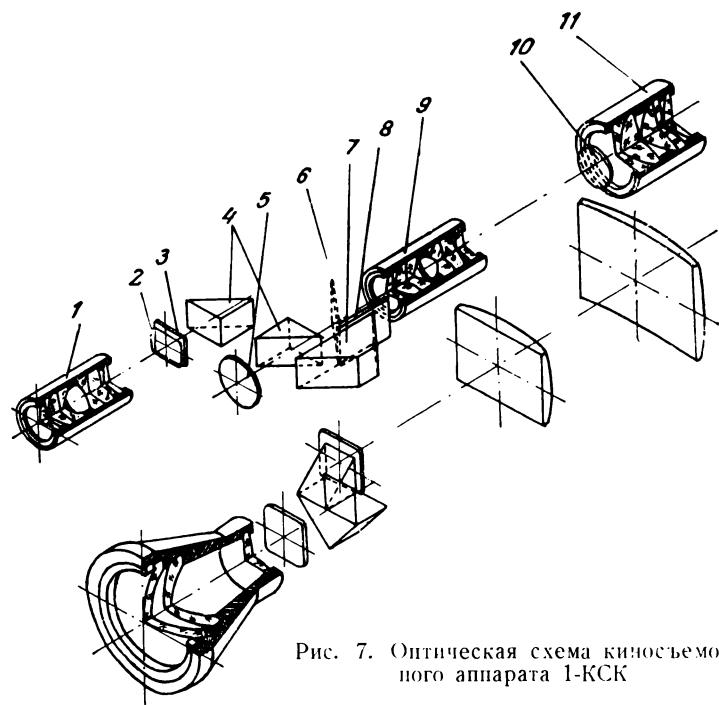


Рис. 7. Оптическая схема киносъемочного аппарата 1-КСК

В двигатель встроен также магнитный тахометр, шкала которого имеет деления, соответствующие числу снимаемых кадров в секунду. Помимо установленного в аппарате счетчика метров и кадров, сбрасываемого на нуль, имеется приставной счетчик оборотов, предназначенный для использования при покадровых съемках.

Аппарат снабжен автоблокировочным устройством, обеспечивающим выключение электродвигателя при обрыве или окончании пленки, а также в случае образования «салата» при прямом ходе механизма. Для работы в зимних условиях в аппарате предусмотрена система электроподогрева, работающая от аккумуляторов 24 в.

невращающихся индексах. Шаги винтовых нарезок рассчитаны так, что при повороте шестерни на один и тот же угол фокусирование разных объективов происходит на одну и ту же дистанцию, поэтому в визире может быть применен один кулачок для всех объективов. Однако, чтобы в оправах короткофокусных объективов шаг резьбы не был слишком мал, были применены два кулачка, один из которых рассчитан на группу короткофокусных объективов с фокусным расстоянием 22, 28 и 35 м.м., второй — на группу объективов с фокусным расстоянием 40, 50 и 80 м.м., с разными углами поворота шестерни для каждой группы.

Шкалы дистанций, нанесенные непосред-

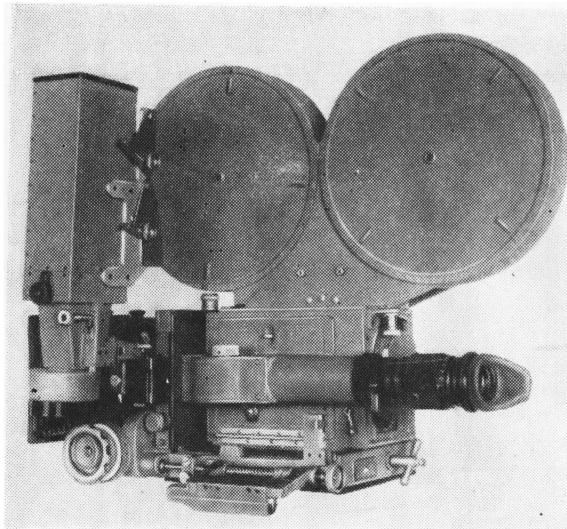


Рис. 8. Общий вид киносъемочного аппарата 1-КСК с поднятым визиром и откинутой планкой

ственно на оправы объективов, имеют два индекса, один из которых (белый) используется при фокусировании на первую плёнку, второй (красный) — при фокусировании на вторую. Объективы крепятся в аппарате зажимным кольцом байонетного типа, установленным на гнезде объектива.

В аппарате применены две сменные фокусировочные лупы, одна из которых предназначена для использования при обычных, другая — при широкоэкранных съемках. Как видно из оптической схемы, приведенной на рис. 7, световые лучи от снимаемого объекта, пройдя через съемочный объектив 1 и кадровое окно 2, падают на кинопленку. При помощи линзы 3, двух призм 4, объектива лупы 9 образованное в плоскости пленки изображение передается на сетку 10 и рассматривается через окуляр 11. При переводе аппарата в положение фокусирования по матовому стеклу 5 последнее становится на место пленки за объективом, и рисуемое на нем изображение рассматривается при помощи той же лупы через призму 7 и зеркало 8. Переход с одного способа фокусирования на другой осуществляется

поворотом зеркала 8 на  $45^\circ$ . Чтобы компенсировать при этом изменение длины хода лучей, между объективом лупы и матовым стеклом установлена обводная призма 7, уравнивающая длину хода лучей. Лупа нормального кадра дает прямое увеличенное изображение с 7-кратным увеличением. Дезанаморфотная лупа, предназначенная для работы с анаморфотной оптикой, имеет увеличение: по горизонтали  $6,55 \times$ , по вертикали  $3,30 \times$ .

Установленный на аппарате оптический визир типа 7С-18, разработанный на базе визира типа 7С-17, рассчитан на применение при работе с объективами в диапазоне фокусных расстояний 18—100 мм для съемки на нормальный кадр и 40—75 мм для съемки с анаморфотной оптикой. Исправление параллакса и фокусирование визира происходят автоматически при фокусировании съемочных объективов. Установка рамок, ограничивающих поле зрения визира в соответствии с углом изображения рабочего объектива, производится раздельно, вручную.

Фокусирование съемочных объективов, а также исправление параллакса в визире осуществляется специальным механизмом фокусирования, расположенным на аппарате спереди и слева. Для доступа к транспортирующему тракту аппарата и открытия левой дверцы отводится планка с роликом визира, а визир ставится в вертикальное положение (рис. 8).

Аппарат в полном комплексе весит около 30 кг; вес самой камеры — около 14 кг.

Киносъемочные аппараты 1-КСК будут выпускаться в текущем году Московским заводом киноаппаратуры.

Разработка конструкции аппарата производилась коллективом конструкторов Московского конструкторского бюро киноаппаратуры под руководством автора. Большую помощь в разработке оказали операторы цеха комбинированных съемок киностудии «Мосфильм»; большой труд по изготовлению, сборке и наладке образцов аппарата вложил коллектив работников завода «Москинап».

## ПЕРЕХОДНЫЕ ОПРАВЫ КИНОСЪЕМОЧНЫХ ОБЪЕКТИВОВ, МЕХАНИЗМЫ ФОКУСИРОВАНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫЕ ШКАЛЫ

Дается анализ основных современных конструкций оправ, указываются недостатки и достоинства каждого типа оправ.

К числу важных элементов киносъемочного аппарата относятся переходные оправы объективов, отсчетные дистанционные шкалы и механизмы фокусирования. От точности работы этих узлов и от удобств эксплуатации зависит техническое качество снимаемого материала (важнейший показатель — резкость изображения).

### I. Переходные оправы типа „Дебри-Стандарт“

Принцип единой шкалы дистанций впервые применен фирмой «Дебри», поэтому мы и рассмотрим переходные оправы этого типа. На рис. 1 показан объектив в переходной оправе с механизмом фокусирования. Фокусирование объектива осуществляется перемещением подвижной части 2 относительно неподвижной части оправы 3, крепящейся при помощи байонетного замка к камере. На подвижной части оправы 2 на

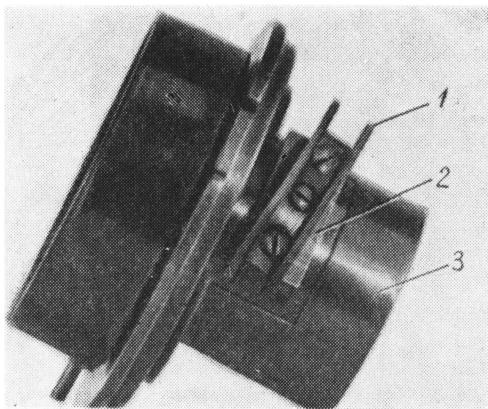


Рис. 1. Объектив в переходной оправе с механизмом фокусирования фирмы „Дебри“:  
1 — кулиса; 2 — подвижная часть оправы; 3 — неподвижная часть оправы

площадке установлена кулиса 1 под определенным углом к оптической оси объектива. Паз кулисы прямолинейный.

На ободе объективодержателя крепится палец 2 (рис. 2). Дистанционная шкала

единица для всех объективов и нанесена на ободе. Угол поворота пальца в пределах рабочего хода объектива равен  $40^\circ$ . Геометрические параметры кулисы 1 одинаковы для всех объективов. Так как кулиса установлена под углом к оси объектива, то при входе пальца в паз кулисы и перемещении его объектив вместе с кулисой 1 и подвижной частью 3 (см. рис. 1) смещается на определенную величину выдвижения.

Как известно, выдвижение объектива на определенную дистанцию равно

$$X' = \frac{f'^2}{D - a} \text{ м.м.}$$

где  $a = 2f' + \delta$ ;  $f'$  — фокусное расстояние объектива в м.м.;  $D$  — дистанция съемки (расстояние от объекта съемки до плоскости изображения) в м.м.;  $\delta$  — расстояние между главными плоскостями в м.м.

Приведенная формула — приближенная, но для практических расчетов достаточно точная.

Принцип «единой» шкалы требует ее однозначности для применяемого набора объективов с различными фокусными расстояниями.

Таким образом, возникает необходимость взять среднюю величину  $a$ , при которой отклонения от истинной функции будут минимальными.

Чтобы определить величину  $a$ , взятую при расчете «единой» шкалы, были произведены измерения трех шкал этого типа и сделан соответствующий анализ.

Данные измерений и анализа позволили сделать вывод, что функция разметки «единой» шкалы

$$\psi(D) = \frac{1}{D - 68},$$

где  $D$  в м.м.

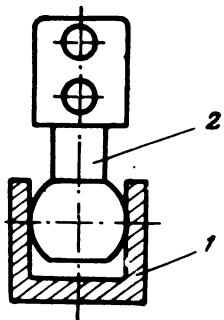


Рис. 2

Методическая погрешность шкалы определяется как разница между действительной функцией

$$X' = \psi(\Delta, f', \delta)$$

и функцией, взятой за основу при разметке шкалы.

В качестве действительной функции берем функцию

$$X' = \frac{f'^2}{\Delta - a}.$$

Функция, лежащая в основе шкалы

$$X' = \frac{f'^2}{\Delta - 68}.$$

Поскольку на переходной оправе имеется возможность менять наклон кулисы, то на практике устанавливают выдвижение объектива, соответствующее действительному на двух дистанциях. Обычно установка идет по двум точкам: по  $\infty$  и по 1 м.

На всех остальных дистанциях возникают погрешности.

Очевидно, что чем больше величина  $a$  конкретного объектива отличается от 68 мм, тем больше погрешность шкалы.

Анализ показывает, что погрешность единой шкалы особенно велика для объективов с  $F = 100$  и 75 мм и достигает на ближних дистанциях 5  $\div$  6%.

Поскольку эти погрешности являются погрешностями самого принципа, то они не могут быть устранены в данном типе оправ.

Величина  $a$ , отличная от 68 мм, принимаемая при расчете шкалы, приведет только к перераспределению погрешностей.

Существенным недостатком является также сложность изготовления.

Кроме того, палец 2 (см. рис. 2) касается ребер кулисы 1 только небольшими участками. При фокусировании палец 2 и кулиса испытывают большие нагрузки в местах контакта, что приводит к интенсивному износу. Очевидно, что с увеличением угла наклона кулисы нагрузки на кулису и палец возрастают. По мере износа пальца 2 и кулисы 1 появляются люфты, устранение которых связано с заменой двух изношенных деталей.

## II. Переходная оправа киностудии „Ленфильм“

Киностудия «Ленфильм» использует переходные оправы конструкции Л. И. Шалаева<sup>1</sup>. Оправы этой конструкции характери-

зуются наличием единых дистанционных шкал.

Стандартная дистанционная шкала представлена на рис. 3. Разметка дистанций рав-

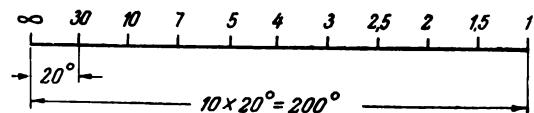


Рис. 3. Стандартная дистанционная шкала

номерная — через  $20^\circ$ . На рис. 4 (a, б) показаны две части этой оправы. Неподвижная часть 4 крепится в гнезде камеры. По-

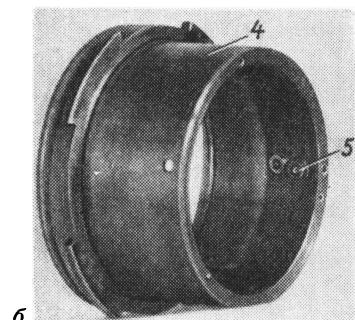
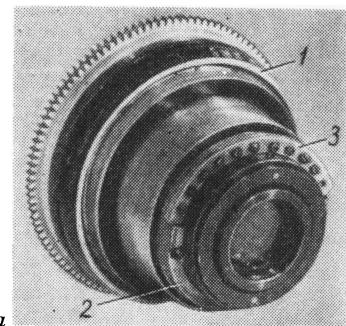


Рис. 4. Переходная оправа конструкции Л. И. Шалаева (киностудии „Ленфильм“):

1 — подвижная часть оправы; 2 — пространственный кулачок; 3 — стальная пластинка; 4 — неподвижная часть оправы; 5 — ролик

движная часть 1 включает дистанционную шкалу, пространственный кулачок 2 и сам блок объектива.

Кулачок 2 изготовлен из легко обрабатываемого материала. Торец этого кулачка обрабатывается в соответствии с законом выдвижения конкретного объектива и принятой разметкой дистанционной шкалы.

<sup>1</sup> Авторское свидетельство № 108427 от 24.V 1946 г.

К торцу кулачка винтами крепится стальная закаленная пластинка 3 толщиной 1,2 мм. Выступающая реборда пластинки воспроизводит точно профиль торца. Подвижная часть оправы вставляется в неподвижную, и выступающая реборда пластинки заводится в зазор между двумя роликами 5.

Зазор между роликами можно регулировать.

Дистанционные шкалы объективов от до 1 м соответствуют углу 200°.

К достоинствам этой системы оправы следует отнести стандартность шкал дистанций. Известная равномерность разметки шкалы облегчает управление перефокусировкой при наездах и панорамировании.

К недостаткам следует отнести сложность изготовления пространственного кулачка 2 и его индивидуальную подгонку под конкретный объектив. Изготовление кулачка связано с применением специальных приспособлений на фрезерных или токарных станках.

Осаждено также выдвижение до 0,5 м.

При жесткой установке осей роликов (рис. 5) и меняющемся угле наклона пла-

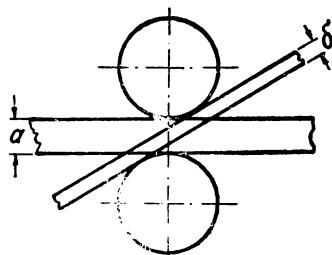


Рис. 5

стинки будет меняться и рабочий зазор между роликами. Последнее приводит к недостаточной плавности фокусировки. Элементарный подсчет показывает, что при изменении угла реборды на 5° от установочного положения по отношению к роликам зазор изменится на величину 0,08 мм. Расчет произведен при диаметре роликов 5 мм и толщине пластины 1,2 мм.

### III. Резьбовые оправы

Киностудия «Мосфильм» использует резьбовые переходные оправы, габариты которых и крепление в гнезде камеры такие

же, как и оправы киностудии «Ленфильм». На рис. 6 показаны две части оправы.

Дистанционная индивидуальная шкала нанесена на ободе подвижной части 2, а отсчетный индекс — на кольце, крепящемся на детали 1.

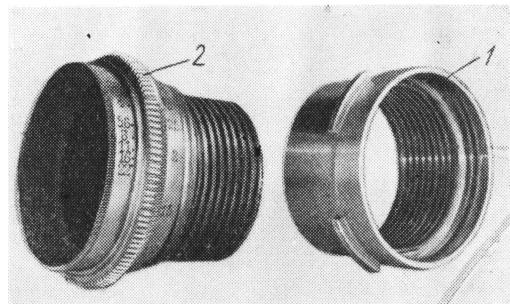


Рис. 6. Резьбовая переходная оправа киностудии «Мосфильм»

Такие оправы надежны в работе и обеспечивают высокую точность фокусирования по шкале. Как разновидность резьбовых оправ на студии получили применение также «плавающие» резьбовые оправы для аппаратов, предназначенных для комбинированных съемок. Резьбовые оправы позволяют применять шкалы, которые тоже в известной степени могут быть названы «единичными».

Серия объективов, имеющих одинаковые оптические параметры, имеет свою «единую» шкалу, которая, однако, наносится на оправу при помощи автоколлиматора индивидуально для каждого объектива.

Параметры резьбы будут одинаковыми для всех объективов данной серии.

Условием объединения объективов в серию является равенство фокусных расстояний и величин  $a$  с точностью 0,5%.

Например, объективы

$$\begin{aligned} f_1 &= 100,05, \quad a_1 = 174; \\ f_2 &= 100,03, \quad a_2 = 175; \\ f_3 &= 99,95, \quad a_3 = 174,5 \end{aligned}$$

объединяются в одну серию.

Угол раствора дистанционной шкалы  $\alpha_{1\text{м}-\infty}$  выбирается равным 160° как наиболее выгодный практически. Шаг резьбы будет:

$$n = \frac{X'_{\max} \cdot 360^\circ}{\alpha_{1\text{м}-\infty}} \text{ м.м.}$$

где  $X'_{\max}$  — выдвижение объектива от  $\infty$  до 1 м (в мм);  $\alpha_{1\text{м}-\infty}$  — угол раствора дистанционной шкалы (в градусах).

Величина выдвижения объектива

$$X' = \frac{f'^2}{D - a}.$$

Шаг резьбы будет прямо пропорционален  $f'^2$ , а функция нанесения шкалы  $\frac{1}{D - a}$ .

Проведя отбор объективов, всегда можно провести расчет резьб оправ, сводящих дистанционные шкалы к одному углу раствора.

Ввиду того что в каждой серии объективов будет своя величина  $a$ , промежуточные дистанции не будут совпадать (рис. 7).

В приведенной таблице сведены величины расхождений промежуточных дистанций по углу при расчете резьб на номинальные фокусные расстояния объективов.

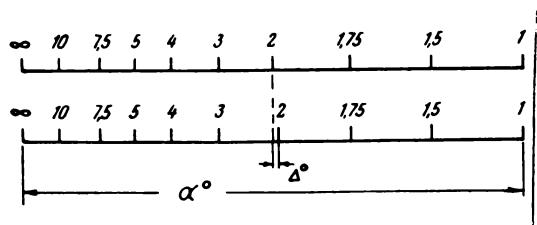


Рис. 7

$D$ (м)	10	7,5	5	4	3	2,5	2	1,75	1,5	1,25	1
$f = 100 \frac{n = 27,45}{a = 174}$	13,20	18,04	27,38	34,53	46,76	56,82	72,38	83,87	99,70	122,8	160
$f = 50 \frac{n = 6,25}{a = 100}$	14,71	19,68	29,69	37,28	50,08	60,43	76,32	87,78	103,3	125,5	160
$f = 35 \frac{n = 2,70}{a = 20}$	15,11	20,18	30,42	38,15	51,12	61,62	77,5	88,98	104,5	126,5	160
$f = 18 \frac{n = 0,81}{a = 80}$	14,74	19,64	29,73	37,34	50,12	60,46	76,33	87,80	103,4	125,6	160

Числовые значения даны в  $^\circ$  угла поворота шкалы.

Конечно, угловые величины легко могут быть переведены в линейные в каждом частном случае.

К достоинствам резьбовых оправ следует отнести также их относительную долговечность. Недостатком их является то, что при

сведении дистанционных шкал к одному углу поворота за счет подбора резьб возникает необходимость в специальной настройке станка или изготовлении дополнительных шестерен. Это вызывает ряд неудобств при монтаже разнотипной оптики.

## УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА МАГНИТНЫХ ГОЛОВОК

Для магнитной записи, воспроизведения и стирания одноканальных фонограмм на перфорированных ферромагнитных звуконо-

ленты значительно больше сердечника головки (35 или 17,5 мм) и лента идет по нему, свешиваясь по обе стороны. Это вызы-

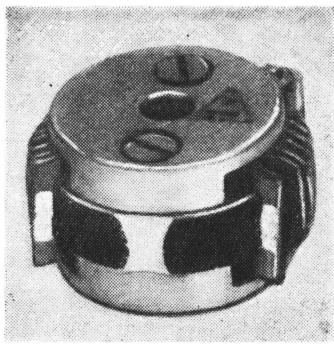


Рис. 1. Магнитная головка с характерной формой изношенной части

сителях обычно применяются стандартные магнитные головки Экспериментального завода<sup>1</sup>: записывающая З-01, воспроизводя-

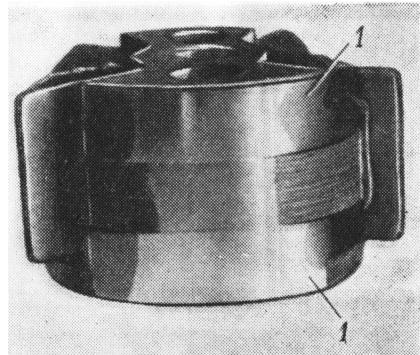


Рис. 3. Магнитная головка в сборе после переделки  
1 — бериллиевая накладка

вает большее удельное давление ленты на края сердечника, что в конечном итоге приводит к неравномерному износу головки с характерной формой изношенной части, хорошо видной на рис. 1.

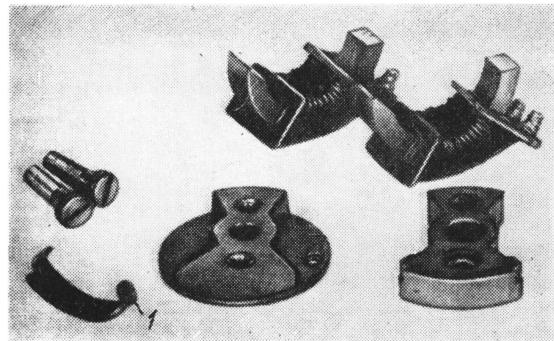


Рис. 2. Разобранная магнитная головка  
1 — бериллиевая накладка

щая В-01 и стирающая С-02. Высота пермаллоевого сердечника этих головок одинакова и равна 7 мм.

В процессе работы выяснилось, что износ сердечника магнитной головки происходит неравномерно, поскольку ширина используемой перфорированной ферромагнитной

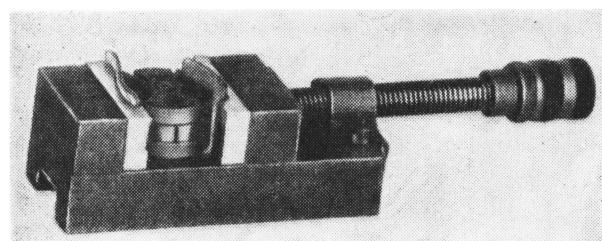


Рис. 4. Приспособление для сборки магнитной головки

Для устранения неравномерного износа головок на киностудии «Мосфильм» осуществлена такая конструкция головки<sup>1</sup>, в которой пермаллоевый сердечник выполнен заподлицо со щечками головки. При этом подобран материал щечек, по износостойчивости близкий к пермаллою. Наиболее подходящей для этой цели оказалась бериллиевая бронза, из пластин которой и делаются накладки на стандартные щечки.

<sup>1</sup> Комитета по радиовещанию и телевидению при Совете Министров СССР.

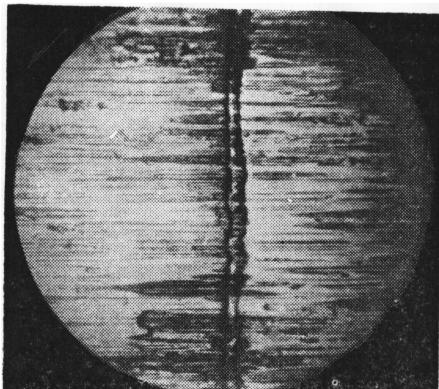
<sup>1</sup> По предложению механика И. А. Николаева.

Вид разобранной головки дан на рис. 2, а после переделки и сборки с накладкой из пластина бериллиевой бронзы на рис. 3.

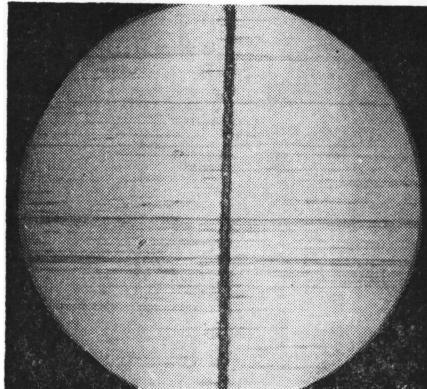
Для качественной сборки половинки сердечника должны надежно соприкасаться, что обеспечивается специальным приспособлением (рис. 4), представляющим собой

воспроизводящей головок выдерживается 5 мм, а стирающей — 7 мм.

Головки весьма тщательно перебирают, шлифуют, причем особое внимание обращают на размеры и правильную геометрическую форму щели, от чего, как известно, при прочих равных условиях также зависит



*a*



*b*

Рис. 5. Микрофотография щели магнитной головки записи:  
*a* — до переделки; *b* — после переделки

небольшого размера параллельные тисочки с фасонными губками, вырезанными по конфигурации частей головки. Чтобы не повредить обмотки, в тисочки укладывают мягкие прокладки.

По ГОСТу 8305—57 ширина записанной фонограммы должна быть 5 мм. Для того чтобы фонограмма в случае необходимости могла быть полностью стерта, головка стирания должна значительно перекрывать записанную фонограмму. Учитывая эти обстоятельства, в процессе переделок стандартных головок ширина записывающей и

качество звучания магнитных фонограмм. Ширина щелей головок записи и воспроизведения 20 мк.

На рис. 5, *a* дана микрофотография щели магнитной головки записи до переделки, а на рис. 5, *b* — после переделки.

В настоящее время все получаемые студией магнитные головки переделывают по описанному способу, что содействует повышению качества записи и воспроизведения звука, а также в несколько раз увеличивает срок службы головок.

Киностудия „Мосфильм“

А. Л. ЛЕВИН

## АВТОМАТИЧЕСКАЯ РЕГУЛИРОВКА СВЕТА В ТЕЛЕКИНОПРОЕКЦИИ

Ограниченностю рабочего участка световой характеристики иконоскопа с переносом изображения — передающей трубки типа ЛИ-7 — особенно заметно сказывается при передаче кинофильмов по системе импульсной засветки фотокатода во время обратного хода луча кадровой развертки.

Поэтому при телекинопроекции при помощи иконоскопа с переносом изображения производят регулировку светового потока, просвечивающего пленку и попадающего на фотокатод передающей трубы, удерживая его в границах рабочего участка световой характеристики. Эту регулировку производят вручную, большей частью изменением напряжения на проекционной лампе кинопроектора. Практика работы Харьковского телецентра показывает, что при демонстрации фильмов напряжение на проекционной лампе приходится изменять от 10 до 30 в. У используемой при телекинопроекции на трубках ЛИ-7 лампы К-22 при этих изменениях напряжения полезный световой поток изменяется в 35 раз, а при перекале лампы на 6—7% — в 40 раз.

С помощью регулируемой диафрагмы при неизменном напряжении накала проекционной лампы  $v_{п. ном} = 30$  в получена практически постоянная для каждой трубы величина оптимальной освещенности на фотокатоде ( $E_{ф} = 8 \div 11$  лк), не зависящая от плотности позитива (негатива). При очень больших плотностях оптимальной освещенности на фотокатоде трубы достигнуть не удалось из-за недостаточности светового потока проекционной лампы. При регулировке силы света изменением напряжения накала постоянство оптимальной освещенности не сохраняется. С уменьшением плотности для нормальной работы трубы требуется увеличение освещенности максимально на 40—60%. Объясняется это тем, что спектральная характеристика трубы ЛИ-7 имеет резко выраженный максимум при  $\lambda = 400 \div 500$  мк. При уменьшении накала проекционной лампы уменьшается ее световое излучение и перемещается в область инфракрасного излучения, на которое фотокатод трубы практически не реагирует.

Применяемая на телецентрах регулировка света вручную несовершена. Она производится по изображению на видеоконтрольном устройстве. При этом сказываются особенности зрительного восприятия и индивидуальные качества данного ВКУ.

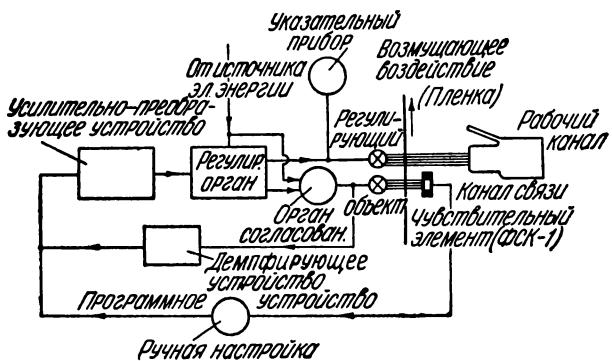


Рис. 1

Блок-схема устройства, автоматически поддерживающего постоянство или обеспечивающего изменение по определенному закону средней освещенности на фотокатоде передающей трубы ЛИ-7, показана на рис. 1. Световой поток, промодулированный пленкой, падает на фотосопротивление регулируемого моста постоянного тока (программное устройство). Мост постоянного тока при помощи ламповой схемы (усилительно-преобразовательное устройство) управляет дросселем насыщения (регулирующий орган), включенным последовательно с накальным трансформатором проекционной лампы (регулируемый объект). С учетом конструктивных трудностей, связанных с ответвлением части рабочего светового потока на фотосопротивление, создан отдельный канал связи. Фотосопротивление управляет светом дополнительной лампочки малой мощности.

Так как при изменении накала нити проекционной лампы изменяется спектральный состав ее светового потока, возникла необходимость ввести орган согласования характеристик рабочего канала и канала связи, чтобы получить требуемую характеристику регулирования.

## Принципиальная схема

В качестве чувствительного элемента схемы автоматического регулирования света (рис. 2) использовано высокочувствительное фотосопротивление ФС-К1. Спектральные характеристики фотокатода передающей трубы ЛИ-7 и фотосопротивления ФС-К1 довольно близки друг другу.

тем же потенциометром  $R_5$ , последовательно с ним включается добавочное сопротивление  $R_6$ .

Отрицательное управляющее напряжение  $v_{c1}$ , снимаемое с диагонали моста, подается на сетки лампы первого каскада усилителя постоянного напряжения, собранного на двойном триоде типа 6Н8С по самовыпрямляющей однотактной двухполу-

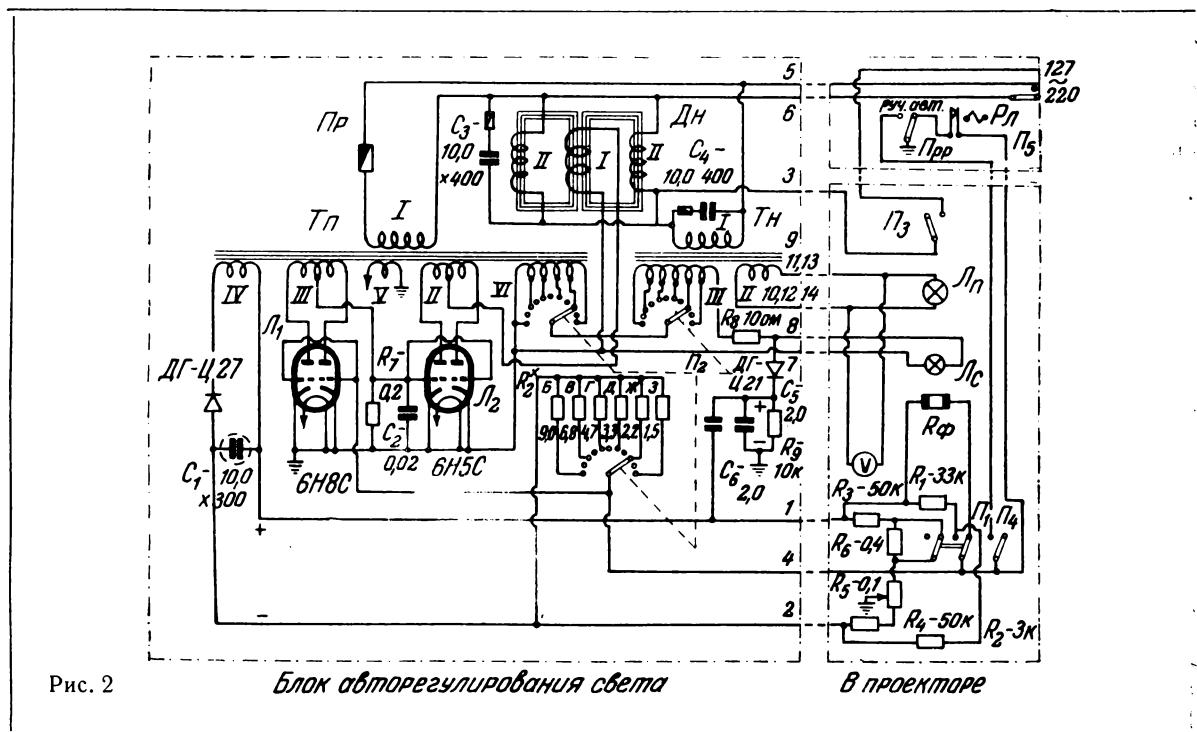


Рис. 2

Фотосопротивление  $R_\phi$  входит в состав моста  $R_\phi$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  и  $R_4$  (см. эквивалентную схему на рис. 3), питаемого постоянным напряжением в 100–120 в отдельного выпрямителя на полупроводниковом диоде ДГ-Ц27. Плечи моста  $R_3$  и  $R_4$  составлены из потенциометра  $R_5$  (см. рис. 2), при помощи которого устанавливается уровень кривой регулирования, т. е. подбирается освещенность на фотокатоде передающей трубы, и постоянных дополнительных сопротивлений  $R_3$  и  $R_4$ , сужающих пределы регулировки соотношения плеч  $\frac{R_4}{R_3}$  до  $\frac{1}{3} \div 3$ . При ручной регулировке фотосопротивление  $R_\phi$  заменяется постоянным сопротивлением  $R_1$ . Для увеличения плавности ручной регулировки, производимой

периодной схеме. С анодной нагрузки  $R_7 \cdot C_2$  отрицательное напряжение  $v_{c2}$  подается на управляющие сетки второго каскада, собранного по аналогичной первому каскаду схеме на лампе типа 6Н5С.

Постоянная времени  $R_7 \cdot C_2$  не должна превышать  $0,01 \div 0,02$  сек.; в противном случае устойчивость системы авторегулирования может нарушиться.

Анодный ток выходного каскада подмагничивает сердечник дросселя насыщения  $D_n$ , рабочая обмотка которого включена последовательно с первичной обмоткой трансформатора накала проекционной лампы  $T_n$ .

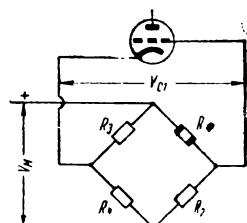


Рис. 3

Пределы изменения напряжения на проекционной лампе расширяются частичной компенсацией индуктивного сопротивления указанных обмоток за счет параллельно подключенных емкостных сопротивлений конденсаторов  $C_6$  и  $C_7$ .

Для светового воздействия на фотосопротивление  $R_\Phi$  используется специальная лампочка  $L_c$ . Она питается суммой регулируемого и неизменяющегося напряжений. Изменяя режим и, следовательно, приведенную световую характеристику лампы связи, можно в той или иной мере согласовать канал связи с рабочим каналом и получить требуемую форму кривой регулирования.

В схеме имеется дополнительная избирательная отрицательная обратная связь. Она демпфирует всю систему регулирования и при правильно выбранных параметрах исключает ее возбуждение на низких частотах (1—5 гц).

Напряжение накала лампы связи выпрямляется полупроводниковым диодом ДГ-Ц21; пульсации с частотой сети сглаживаются ячейкой  $R_9C_5$ . Напряжение дополнительной отрицательной обратной связи, выделяемое на сопротивлении  $R_9$ , подается через емкость  $C_6$  на управляющие сетки лампы 1-го каскада усилителя. Процесс автоматического регулирования протекает следующим образом. Допустим, плотность позитива увеличилась. Световой поток, попадающий на фотосопротивление, уменьшится, вследствие чего величина  $R_\Phi$  возрастет и изменит баланс моста. В результате увеличится отрицательное смещение  $v_{c1}$  на сетках лампы 1-го каскада. Уменьшение импульсов анодного тока лампы этого каскада, создавших на  $R_7C_2$  отрицательное напряжение смещения управляющих сеток выходного каскада, приводит к увеличению его анодного тока  $I_{a2}$ , подмагничивающего сердечник дросселя насыщения  $D_n$ . Увеличивающаяся постоянная составляющая магнитной индукции в сердечнике дросселя насыщения  $B$  приводит к уменьшению индуктивности его рабочей обмотки — падение части сетевого напряжения на ней уменьшается, а напряжение накала и, следовательно, световой поток проекционной лампы увеличиваются.

В схеме предусмотрена защита при помощи сопротивления  $R_8 = 10 \text{ ом}$  (0,5—1 вт) в цепи лампы связи и предохранителя  $Pr$  в первичной обмотке трансформатора пита-

ния. В случае сгорания сопротивления следует пользоваться ручной электрической регулировкой, а при перегорании предохранителя регулировку освещенности приходится производить при помощи диафрагмы при условии подачи напряжения достаточной величины на трансформатор накала проекционной лампы. В системе автоматического регулирования света ХТЦ имеется «аварийный» тумблер, установленный на столе проектора; он подключает к концу первичной обмотки трансформатора накала проекционной лампы, соединенному с обмоткой дросселя насыщения, нуль трехфазной сети питания проекционной 127/220 в. При этом на проекционной лампе получается 26—28 в.

### Описание конструкции

Разновременная работа проекторов в принципе позволяет обойтись одним блоком автоматического регулирования. Однако при работе с одним блоком сильно усложняющаяся коммутация значительно понижает надежность работы аппаратуры.

Поэтому целесообразно иметь для каждого проектора отдельный блок. Блоки монтируются на шасси размером 370×150×90 мм. Они размещаются в шкафу управления (рис. 4). Расположение крупных деталей на шасси показано на рис. 5.

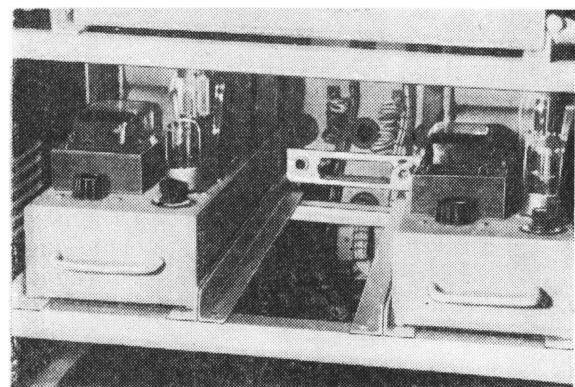


Рис. 4

В качестве лампы связи используется коммутаторная лампочка 24 в, 0,105 а.

Небольшая мощность этой лампочки позволяет расположить ее даже вблизи неподвижной пленки (на расстоянии до 5 мм). Она устанавливается внутри верх-

ней кассеты проектора. Фотосопротивление располагается снаружи кассеты, напротив специально прорезанной щели.

ка оказывается в полной безопасности. В „запертом“ состоянии блок может находиться неограниченно долгое время. В та-

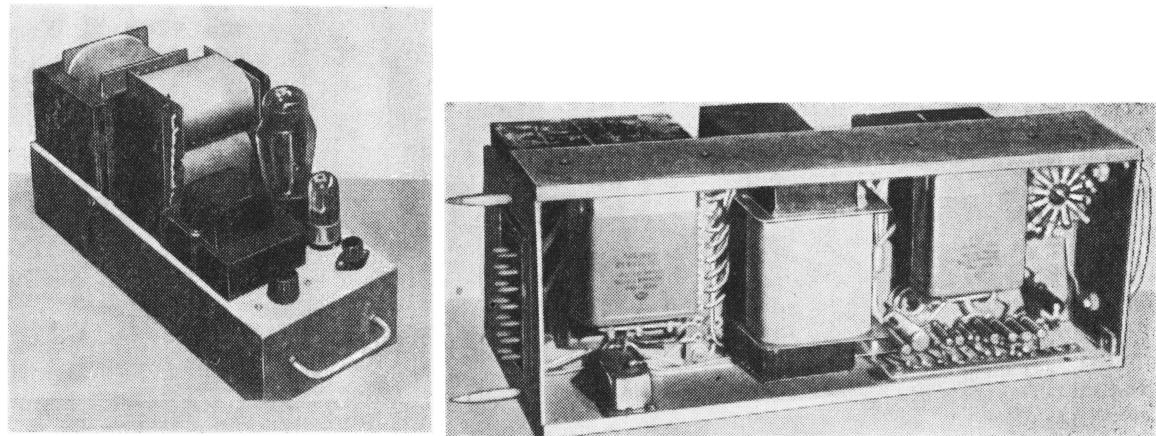


Рис. 5

### Опыт эксплуатации

Применение блоков авторегулирования света избавляет от оперативной коммутации и регулировки в токовых цепях, а это существенно повышает надежность работы оборудования. Выключение проекционной лампы заменяется „запиранием“ блока.

При „запертом“ состоянии блока получается почти полное обесточивание проекционной лампы, на нее поступает всего  $2 \div 4$  в. При этом даже неподвижная плен-

ком режиме он потребляет только 40% номинальной мощности.

Первоначально режим работы блока устанавливается в процессе демонстрации пленки с широким интервалом изменения плотности. В дальнейшем, до смены или заметного старения работавшей передающей трубки, органом согласования пользоваться не приходится, а ручка регулировок освещенности на фотокатоде устанавливается по показанию вольтметра при отсутствии пленки.

Харьковский телевизионный центр

Д. И. ЛОШКАРЕВ

## МЕТОДИКА КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГИДРОКСИЛАМИНА (С-55) В ЦВЕТНОМ ПРОЯВИТЕЛЕ

В процессе проведения аналитических работ в контрольно-измерительной лаборатории цеха обработки пленки было выявлено, что существующая методика количественного определения гидроксиламина в цветном проявителе колориметрическим способом имеет существенный недостаток: она не дает постоянных результатов.

Нашей задачей являлось устранение этого недостатка.

Первые опыты производились по старой методике с использованием в качестве колориметра переделанного аргентометра завода МКИП (гальванометр  $i 1^\circ = 0,26 \cdot 10^{-6} a$ ).

Из трижды перекристаллизованного из воды и высущенного на воздухе, а затем над хлористым кальцием гидроксиламина брали точные навески и вводили их в свежеприготовленный цветной проявитель. Пипеткой отбирали 10 мл проявителя и

вводили в мерную колбу на 200 мл. К проявителю прибавляли 2 мл 10%-ного раствора едкого натра и 0,5 мл уксусноэтилового эфира. Смесь энергично перемешивали до окончания реакции (исчезновение расщепления). После этого прибавляли 10 мл 25%-ной азотной кислоты и 1 мл 30%-ного раствора хлорного железа. Окрасившийся раствор доводили до метки дистиллированной водой и заливали в кювету колориметра, которую предварительно дважды споласкивали испытуемым раствором.

В колориметре перед началом опыта устанавливали «нуль-пункт» при кювете, заполненной водой. Напряжение на цоколе лампы при каждом отсчете тщательно контролировалось. Опытами установлено, что степень окрашивания раствора после добавления воды до метки достигает какой-то величины после 5 мин. стояния и эта окраска сохраняется 15 мин., после чего начинает увеличиваться. Цвет из вишневого переходит в фиолетовый.

Следующие опыты были проведены с различными количествами уксусноэтилового эфира, кислоты, щелочи и измененными режимами времени.

Три опыта, проведенные с различными количествами эфира (0,5; 0,7 и 0,8 мл), показали, что наиболее устойчивые результаты получаются после 5-минутного стояния при 0,7 мл эфира.

В следующих опытах определялось влияние температуры воды, добавляемой до метки к раствору. Вода была взята с  $t^o = 20, 23, 25$  и  $30^o\text{C}$ . Из опытов было установлено, что, начиная с  $23^o\text{C}$ , степень окрашенности начинает увеличиваться после 5 мин. стояния. При  $20^o\text{C}$  окрашенность остается постоянной от 5 до 10 мин.

Далее в опытах прибавление азотной кислоты производили сразу после окончания реакции омыления и после 2 и 5 мин. стояния. Наиболее постоянные результаты получены при прибавлении раствора азотной кислоты сразу после реакции омыления.

Опытами было также установлено, что доведение водой до метки следует делать через 5 мин. после прибавления хлорного железа. В этом случае результат остается постоянным до 10 мин.

На устойчивость окраски оказывает влияние также количество щелочи. Было установлено ее оптимальное количество: 2 мл 10%-ного раствора.

Ниже приводится исправленная методика определения гидроксиламина в цветном проявителе.

Перед началом анализа на колориметре устанавливают «нуль-пункт» с кюветой, заполненной водой. При установке «нуль-пункта» необходимо следить, чтобы стенки кюветы не запотевали.

Для анализа отбирают пипеткой 10 мл испытуемого проявителя и вносят в мерную колбу на 200 мл. К проявителю прибавляют 2 мл 10%-ного раствора едкого натра и 0,7 мл уксусноэтилового эфира. Смесь энергично перемешивают до окончания реакции омыления (исчезновение расщепления) и затем быстро прибавляют 10 мл 25%-ного раствора азотной кислоты (кислота в нужном количестве должна быть приготовлена заранее) и 1 мл 30%-ного раствора хлорного железа. Раствор перемешивают и дают постоять 5 мин. После этого содержимое колбы доводят водой до метки (температура воды должна быть не ниже  $18^o\text{C}$  и не выше  $22^o\text{C}$ ), хорошо перемешивают и дают постоять еще 5 мин. После этого раствором два раза споласкивают кювету, заполняют ее и производят измерение в приборе, предварительно проверив напряжение на цоколе лампы. Отметив показание прибора, по кривой определяют содержание гидроксиламина в  $\text{г}/\text{л}$ . (В случае выделения после подкисления азотной кислотой зеленого противоореольного красителя последний следует быстро отфильтровать на воронке Бюхнера под вакуумом и затем к фильтрату прибавить хлорное железо.)

Киностудия „Ленфильм“

## **УЛУЧШИТЬ КАЧЕСТВО СТАЦИОНАРНЫХ КИНОПРОЕКТОРОВ ТИПА КПТ**

Кинопроекторы типа КПТ — наиболее распространенный вид киноаппаратуры в кинотеатрах страны.

Однако следует отметить, что киномеханики кинотеатров УССР, мастера по ремонту киноаппаратуры, инженерно-технические работники киносети республики неоднократно высказывали замечания о качестве стационарных кинопроекторов типа КПТ и предложения по их улучшению. Эти кинопроекторы имеют целый ряд недостатков и требуют серьезной доработки.

1. Конструкция углеродержателей дуговой лампы кинопроекторов не обеспечивает надежного контакта с углем. Переходное сопротивление контакта велико; дуговая лампа рассчитана на работу с омедненными углями. Применение омедненных киноуглей приводит к забрызгиванию и быстрому выходу из строя отражателей. Из-за уменьшения отражательной способности зеркала световой поток проектора начинает резко падать через несколько недель после установки нового зеркала.

Необходимо изменить конструкцию углеродержателей с тем, чтобы дуговая лампа работала на неомедненных киноуглях.

2. Розжиг дуги кинопроектора производится вручную за 1—1,5 мин. до перехода с поста на пост. В течение этого времени непроизводительно тратится электроэнергия, сгорают киноугли. Опыт работы кинотеатров Луганской области с 1956 г. показал, что розжиг дуги можно производить автоматически, совместив его с пуском электромотора кинопроектора.

Необходимо предусмотреть в проекторах автоматический розжиг дуговой лампы.

3. В состав комплекта проектора необходимо включить приспособления для юстировки осветительно-проекционной системы.

Направляемые в киносеть инспекторские наборы дборги и поставляются в ограниченном количестве. Достаточно сказать, что на 1500 киноаппаратов, которые работают в киносети республики, приходится не более 30 инспекторских наборов. Не имея при-

способлений, киномеханики на местах вынуждены юстировать осветительно-проекционную систему проектора на глаз, в результате чего в большинстве случаев в условиях эксплуатации проекторы отдают гораздо меньший световой поток, чем тот, который предусмотрен техническими условиями.

4. В проекторе необходимо устанавливать вместо цилиндрического обтюратора конический, а вместо теплофильтра ввести водяное охлаждение филькового канала. Это даст возможность повысить световой поток проектора примерно на 45% без изменения режима электропитающего устройства и, следовательно, без повышения расхода электроэнергии. Последнее важно в связи с повышением нормы яркости экранов и тенденцией к увеличению размеров экрана.

5. В связи с тем что кинопроекторы типа КПТ работают в сравнительно длинных залах, установка резкости из аппаратной затруднена. Находясь в освещенной аппаратной, на большом расстоянии от экрана, киномеханик не может достаточно точно оценить резкость изображения.

Необходимо предусмотреть возможность дистанционной регулировки резкости изображения. Дистанционное управление резкостью особенно облегчит труд киномехаников киноустановок, работающих на просвет.

6. Привод на наматыватель при помощи кожаного пассика неудачен. Из-за обрыва пассика бывают случаи порчи фильмокопий. Для резервирования пассика на киноустановках вводятся двойные пассики. Есть опыт установки на стационарных проекторах гибких валиков для передачи вращения на наматыватель.

Следует решить вопрос о применении карданной передачи на наматыватель, как в проекторах типа СКП-33.

7. В связи с тем что величины натяжения наматывания и сматывания фильма весьма существенно влияют на сохранность фильмокопий, необходимо устанавливать на проекторе дополнительные подпружиненные

ролики, на которые можно было бы заряжать пленку для проверки правильности регулировки сматывателя и наматывателя. Этой же цели отвечало бы введение в комплект проектора приспособления для определения величины натяжения.

8. Значительный износ претерпевают фильмокопии во время их перемотки на ручной моталке, входящей в комплект кино-проектора. Как правило, кинопроекторы работают в напряженном режиме (7—8 сеансов в день), и ручная перемотка копии резко ускоряет ее износ по поверхности.

Внедрение автоматических моталок на киноустановках дает хорошие результаты по удлинению срока службы фильмокопий и облегчает труд киномеханика.

Необходимо комплектовать проекторы автоматическими перематывателями.

9. В кинопроекторах неудачно решен узел установки кадра в рамку в отношении предотвращения сползания кадра. С износом проектора «кадр ползет».

В целях усовершенствования этого узла увеличивают отверстие с торца маслоуловительной гайки и на торце регулировочной гайки делают два регулировочных отверстия (предложение т. Акимова, Москва) либо вводят регулируемый кулачок-фиксатор (таков опыт киномехаников Харьковской области).

10. В проекторах необходимо предусмотреть устройство для сигнализации об окончании части. Киномеханики для контроля за величиной рулона в верхней кассете открывают крышку верхней кассеты, что опасно в пожарном отношении.

11. Пружинный вкладыш филькового канала кинопроекционного аппарата имеет небольшую ширину, в результате чего при демонстрировании фильма на рамке с замшой вкладыш не выполняет своей роли. Имеют место случаи смещения фильма от наружного края и порчи фильмокопий. Целесообразно сделать пружинный вкладыш равным по ширине бортику филькового канала.

12. Следует установить на проекторах более мощные и надежные в работе выключатели и снабжать киносеть трехполюсными включателями моторов.

13. Муфта сцепления мотора с ведущим валом ненадежна в эксплуатации, желательно изменить устройство сцепления.

Установка мотора затруднена из-за неровности поверхности стола и основания мотора.

Необходимо эти поверхности тщательно обработать, чтобы они хорошо прилегали друг к другу.

14. В проекторах ломаются поводковые пружины; следует увеличить их прочность.

15. При установке проекторов с большим углом наклона (допустимым ГОСТом) ухудшается смазка ведущего вала, что приводит к заеданию вала в подшипнике. Необходимо улучшить систему смазки так, чтобы обеспечивалась нормальная смазка при различных углах наклона проектора (допустимых ГОСТом).

16. Резьбовые соединения крепления мальтийской системы имеют очень мелкую резьбу, которая после непродолжительной работы проектора срывается. Целесообразно перейти на более крупную резьбу.

Крышки проектора крепятся к чугунной головке винтами М-5, и в процессе эксплуатации резьба в чугуне срезается. Необходимо крепить крышки винтами с более крупной резьбой (М-6).

17. Следует принять меры против вытекания масла из головки проектора.

18. Необходимо усилить (либо подобрать другой) материал фиксатора каретки придерживающих роликов, так как фиксаторы при эксплуатации часто ломаются у основания.

19. Электродвигатели типа АОЛ-21/4 менее надежны, чем электродвигатели типа И-10/4; затруднена съемка алюминиевых крышек и замена подшипников, а также их смазка. При съемке крышки деформируются и нарушается центровка якоря.

20. Кинопроекторы типа КПТ не позволяют демонстрировать диапозитивы, изготовленные на стекле. Работники киносети предлагают оборудовать кинопроекторы устройствами для показа диапозитивов, что дало бы возможность показывать специальную кинорекламу об анонсовых программах.

Работники киносети республики надеются, что руководство завода-изготовителя внимательно отнесется к этим и другим замечаниям и примет меры по улучшению конструкции кинопроекторов типа КПТ.

Л. С. УЛИЦКИЙ, М. Г. САГАЛОВА

# Зарубежная Т Е Х Н И К А

Д. П. ВАСИЛЕВСКИЙ

## ТЕХНИКА МАГНИТНОЙ ЗАПИСИ В ТЕЛЕВИДЕНИИ<sup>1</sup>

Дается обзор методов и аппаратуры для магнитной записи звука, применяемой в телевидении ФРГ. Приводятся данные об аппаратуре для записи телевизионных сигналов фирмы Ампекс, переделанной на Европейский телевизионный стандарт.

Значительная часть программы западногерманского телевидения состоит из передачи кинофильмов. Съемка фильмов производится на кинопленке шириной 16 мм с односторонней перфорацией. Использование кинопленки шириной 16 мм при скорости движения 19,05 см/сек (25 кадр/сек) по сравнению с применением пленки шириной 35 мм при скорости 45,6 см/сек дает значительную экономию. Для записи звука применяется только магнитный способ. Кинофильмы на пленке шириной 35 мм с фотографической фонограммой по телевидению передаются очень редко.

В телевидении применяется как несинхронная, так и синхронная магнитная запись звука.

Для несинхронной записи применяются обычные магнитофоны радиовещательного типа, работающие с использованием неперфорированной ленты шириной 6,25 мм при скоростях ее движения 38,1 см/сек и 19,05 см/сек. Этот вид записи и аппаратуры находит применение для следующих целей:

1) для озвучивания телевизионных фильмов, когда не требуется синхронности звука и изображения или когда длительность отдельных сцен при съемке не превышает 12 сек.;

2) для звукового сопровождения так называемых мимических постановок. При этом звуковое сопровождение постановки записывают заранее в радиовещательной студии на ленту шириной 6,25 мм. При передаче по телевидению звук воспроизводится с

магнитофона, а изображение передается непосредственно из телевизионной студии. Возможная синхронизация достигается тем, что исполнители постановки в телевизионной студии слышат звуковую часть через громкоговоритель. Подобный способ передачи позволяет резко улучшить качество звучания телевизионных постановок, которое обычно страдает из-за неудовлетворительных акустических свойств телевизионных студий и посторонних шумов в них, вызываемых работой осветительных приборов, передающих камер и вентиляционных устройств.

Для синхронной магнитной записи звука в телевидении используются три основных метода:

1) метод «одной ленты», при котором изображение и фонограмма находятся на общей перфорированной кинопленке шириной 16 мм с магнитной дорожкой шириной 2,5 мм;

2) метод «двух лент», при котором изображение и звук находятся на раздельных перфорированных лентах, причем для съемки изображения используется кинопленка шириной 16 мм, а для записи звука — магнитная лента шириной 16 мм сплошного полива со звуковой дорожкой шириной 5 мм;

3) метод «пилоттона», при котором изображение и звук также фиксируются раздельно, но для записи звука используется обычная неперфорированная магнитная лента шириной 6,25 мм, а синхронизация между лентами изображения и звука обеспечивается записью управляющих сигналов (сигналов «пилоттона») на магнитной ленте.

Эти три метода синхронной записи звука находят одинаково широкое применение.

<sup>1</sup> По материалам заграничной командировки и литературным данным.

Монтаж фильма и запись дополнительных синхронных шумов производятся только при наличии отдельных перфорированных магнитных лент. Поэтому звуковое сопровождение фильмов, снятых по методу одной ленты или методу пилоттона, предварительно перезаписывается для целей монтажа на перфорированную магнитную ленту.

Передача в эфир производится, как правило, с одной пленки с тем, чтобы исключить всякую возможность расхождения звука с изображением (особенно при обрыве кинопленки или магнитной ленты). Звуковое сопровождение телевизионного фильма после монтажа на перфорированной магнитной ленте обычно перезаписывается на магнитную дорожку фильмокопии.

В ряде случаев, однако, передача в эфир производится непосредственно по методу двух лент, т. е. без перезаписи. Это относится к тем случаям, когда для записи фильма нет времени или когда речь идет о фильме разового использования. Кроме того, метод двух лент обеспечивает лучшее качество записи и воспроизведения звука.

Ниже приводится краткий обзор аппаратуры, используемой для синхронной магнитной записи звука по всем трем указанным выше методам. Приводятся также некоторые сведения об аппаратуре магнитной записи изображений, опытная эксплуатация которой начата в телевидении ФРГ.

### Метод „одной ленты“

Как уже говорилось выше, метод одной ленты заключается в том, что звук записывается на магнитной дорожке, нанесенной на кинопленку изображения, с края, противоположного расположению перфорации. Магнитная дорожка может быть нанесена на кинопленку либо до съемки изображения (последующее проявление пленки не влияет на магнитный слой), либо после проявления и монтажа пленки, т. е. на готовый фильм.

**Съемка репортажных фильмов.** Существенными преимуществами метода одной ленты при данном использовании являются портативность аппаратуры записи и возможность быстрой подготовки фильма к передаче по телевидению. Фильм, снятый на обратимой пленке с записью звука на магнитной дорожке, можно передать по телевидению непосредственно после проявления и сушки. При данном способе, однако, невозможен монтаж без перезаписи звука на отдельную перфорированную ленту, так как на общей пленке звук, согласно существующим стандартам, опережает изображение на 28 кадров. Таким образом, для непосредственной передачи практически могут быть использованы только короткие отрывки фильма, не требующие монтажа. Недостатком данного способа является также невысокое качество записи звука, что определяется, с одной стороны, недо-

статочной стабильностью скорости движения пленки в портативных съемочных камерах с приставкой для магнитной записи звука и, с другой стороны, повышенным уровнем шумов, что связано с малой шириной звуковой дорожки и недостаточной экранировкой магнитных головок. Наблюдаются также повышенные колебания отдачи с магнитной дорожки, что приводит к паразитной амплитудной модуляции.

*Изготовление рабочих копий телевизионных фильмов для передачи в эфир, обмена программами и хранения в фильмотеке.* При данном использовании основными преимуществами метода одной ленты является надежное обеспечение синхронизма между изображением и звуком при передаче. При передаче по методу двух лент при обрыве пленки изображения или ленты звука восстановление синхронизма весьма затруднительно и часто требует перемотки обеих лент до начальной стартовой отметки, что неизбежно вызывает большой перерыв в передаче.

Преимуществом метода одной ленты по сравнению с методом двух лент является большая простота оборудования и отсутствие необходимости использования специальных устройств для синхронизации аппарата звукоспроизведения с аппаратом для демонстрирования изображения. Изготовление копий телевизионных фильмов по методу одной ленты требует соответственно меньшего расхода материалов, чем изготовление фильмов по методу двух лент.

Относительный уровень шума при использовании метода одной ленты получается хуже, чем при методе двух лент, вследствие меньшей ширины звуковой дорожки (2,5 мм вместо 5 мм). Этот недостаток особенно заметен при многократных перезаписях в процессе производства фильма. Отрицательно сказывается также неравномерность отдачи с узкой магнитной дорожки.

Для первичных студийных записей метод одной ленты не используется вследствие худшего качества звучания и невозможности монтажа.

**Репортажная аппаратура.** Для репортажных съемок по методу одной ленты используется комплект аппаратуры, выполненной на базе американской бесшумной съемочной камеры «Аурикон-Супер 1200», который содержит:

- а) съемочную камеру с кассетами для пленки длиной 360 м (что соответствует длительности съемки 30 мин.), с синхронным электродвигателем;
- б) приставку для магнитной записи, встроенную в корпус камеры, содержащую головки записи и воспроизведения;
- в) автотрансформатор для питания съемочной аппаратуры от сети переменного тока с различными напряжениями;

г) чемодан с микрофонными усилителями для двух входов, микшеры, усилитель записи, контрольный усилитель воспроизведения, индикатор уровня и выпрямитель (или комплект батарей);

д) головные телефоны для контроля записываемой программы («до пленки» и «после пленки»).

Общий вид комплекта аппаратуры приведен на рис. 1.

Качество записи звука на данной аппаратуре относительно невысоко (в основном по детонации и шумам). По сравнению с аппаратурой, работающей по методу пилоттона, которая нашла для репортажных

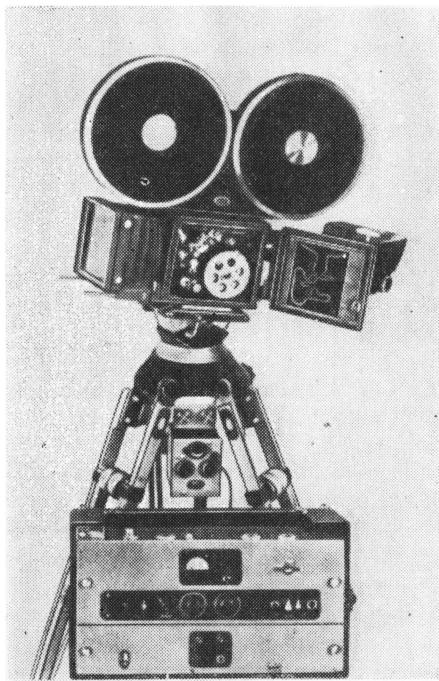


Рис. 1. Комплект аппаратуры для репортажных съемок с одновременной записью звука на магнитную дорожку кинопленки

целей наиболее широкое применение, аппаратура данного типа используется относительно мало.

*Перезапись, монтаж, воспроизведение в эфир.* Перезапись звука с магнитной дорожки кинопленки на перфорированную магнитную ленту (или наоборот) производится с помощью сдвоенных аппаратов типа «Магнетокорд-16». Монтаж осуществляется на монтажных столах фирмы Стейнбек. Воспроизведение в эфир телевизионных фильмов, выполненных по методу одной ленты, производится при помощи аппарата фирмы Фернзее ГМБХ.

*Нанесение магнитных дорожек на кинопленку.* Помимо использования готовой 16-мм кинопленки с магнитной дорожкой, выпускаемой фирмой Агфа-Леверкузен, при производстве телевизионных фильмов часто магнитные дорожки наносят на уже проявленную и смонтированную пленку изображения с целью изготовления совмещенной фильмокопии.

Следует отметить, что в противоположность кинематографии в телевидении метод нанесения магнитных дорожек путем полива практически не применяется вследствие относительно малых длин телевизионных фильмов, при которых использование поливочной машины становится нерентабельным. Большее распространение в телевидении нашло нанесение магнитных полосок при помощи машины типа «Ламикорд-16» фирмы Сименс-Гальске или приклеивание магнитной ленты на специальной машине фирмы Веберлинг.

Нанесение магнитных полосок на машине «Ламикорд» напоминает пользование переводными картинками. При данном методе используется «переводная» магнитная лента типа «Скотч-121», изготавливаемая американской фирмой Миннесота Майнинг энд Маньюфэкчуринг Корпорэйшн. Лента этого типа состоит из магнитного слоя толщиной около 15 мк, нанесенного на тонкую подложку, которая после переноса магнитного слоя на кинопленку под воздействием kleящего вещества, давления и тепла отделяется и идет в отход.

Преимущества данного метода перед методом полива заключаются в следующем:

а) «переводная» лента, как и обычные магнитные ленты, изготавливается вначале в широких рулонах, которые разрезаются после полива на более узкие. Это позволяет отбирать для использования наиболее качественные средние рулоны, а боковые рулоны отбраковывать;

б) после отделения подложки от магнитного слоя, «переведенного» на кинопленку, сторона слоя, содержащая осевшие вниз при поливе наилучшие в магнитном отношении игольчатые частицы, оказывается в непосредственном контакте с магнитными головками;

в) готовая магнитная дорожка имеет очень чистую и гладкую поверхность, что обеспечивает, благодаря хорошему контакту между лентой и головкой, малый уровень шумов и малые колебания отдачи при записи и воспроизведении.

Внешний вид машины «Ламикорд-16» приведен на рис. 2. Принцип действия этой машины заключается в следующем. Кинопленка шириной 16 мм, намотанная на кассету вместимостью 600 м, пропускается через устройство, наносящее на пленку kleящий состав. Затем пленка проходит в машине довольно большой путь, подвергаясь воздействию kleящего раствора. «Переводная» магнитная лента, поставляемая в рулонах длиной 720 м и шириной 6,35 мм, имеет на своей наружной стороне магнитный слой, пригодный для приклеивания на кинопленку. После того как «переводная» лента проходит режущее приспособление, где от нее отрезается требуемая полоска шириной 2,5 мм, она проходит нагревающее устройство, где температура ее повышается примерно до 140° С. Непосредственно после нагрева магнит-

ная лента приводится в соприкосновение с кинопленкой и проходит вместе с ней через ролики с определенным давлением. Специальное оптическое приспособление позволяет точно устанавливать положение магнитной полоски на кинопленке. Кинопленка с на克莱еной «переводной» лентой проходит через шкаф;

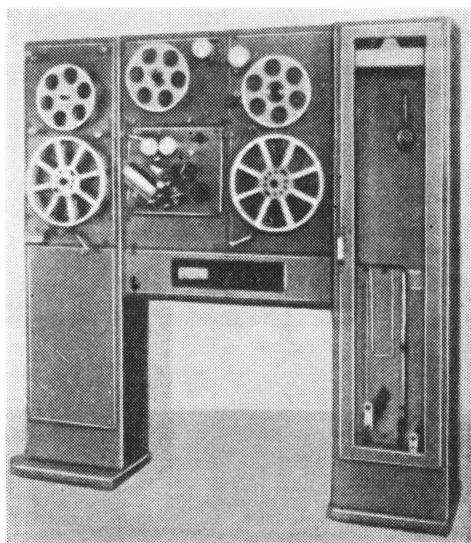


Рис. 2. Машина „Ламикорд-16“ для нанесения магнитных дорожек на кинопленку шириной 16 мм

в котором поддерживается высокая относительная влажность, что необходимо для отделения подложки от магнитного слоя. Отделение подложки происходит при помощи ролика небольшого диаметра. Подложка наматывается на особую кассету и затем выбрасывается. Оставшаяся после отрезания часть магнитной ленты наматывается на запасную кассету для дальнейшего использования. Готовая кинопленка с магнитной дорожкой наматывается на кассету вместимостью 600 м. Скорость движения кинопленки при нанесении магнитной дорожки может быть увеличена в 2—3 раза по сравнению с номинальной скоростью 19,05 см/сек.

При помощи машины данного типа, помимо основной дорожки шириной 2,5 мм, может наноситься также и балансная магнитная дорожка шириной 0,8 мм, расположенная на заперфорационной площади.

По сравнению с машинами, работающими по методу полива магнитных дорожек, машина «Ламикорд» имеет то преимущество, что рабочий процесс начинается сразу же после включения. Это позволяет наносить магнитные дорожки на сравнительно короткие отрезки кинопленки, что часто необходимо в телевидении.

В связи с тем что «переводная» магнитная лента и клеящий раствор для нее изготавляются только

в США, широкое распространение нашел другой способ, при котором на кинопленку при помощи специальной машины фирмы Веберлинг наклеивается узкая полоска «долгоиграющей» магнитной ленты. В указанной машине на кинопленке предварительно выфрезеровывается плоская канавка шириной 2,5 мм. Затем от обычной «долгоиграющей» магнитной ленты шириной 6,25 мм и толщиной 40 мк отрезается полоса шириной 2,5 мм, которая приклеивается на дно канавки, выфрезерованной на кинопленке. Наклейка производится специальным kleем, который подается под давлением. При наличии на кинофильме склеек последние до фрезеровки канавки зачищаются специальным приспособлением. Данный способ нанесения магнитных дорожек зарекомендовал себя очень хорошо и широко применяется на ряде телекомпаний.

### Метод „двоих лент“

При данном методе изображение и фонограмма фиксируются на двух перфорированных лентах шириной 16 мм — кинопленке изображения и магнитной ленте звука. Основным видом фонограммы на 16-мм магнитной ленте является фонограмма с одной звуковой дорожкой шириной 5 мм, расположенной посередине ленты. Кроме этой основной дорожки, иногда используется дополнительная дорожка шириной 2,5 мм, расположенная с края ленты, противоположного расположения перфораций. На дополнительной дорожке записываются либо пусковые сигналы, либо вспомогательная фонограмма, которая затем в процессе изготовления телевизионного фильма перезаписывается на основную дорожку.

Метод двух лент обеспечивает хорошее качество звучания, что определяется достаточной шириной звуковой дорожки на ленте и высокими качественными показателями используемой аппаратуры.

По этому методу обычно осуществляются следующие технологические операции: съемка телевизионных фильмов с экрана кинескопа; студийные съемки; внестудийные съемки в тех случаях, когда требуется высокое качество записи звука; воспроизведение телевизионных фильмов в эфир.

**Аппаратура.** Для студийных записей на перфорированной магнитной ленте шириной 16 мм, их перезаписи и передачи в эфир используются различные модификации аппаратов «Магнетокорд-16» фирмы Сименс-Гальске: модификация «Стандарт» обеспечивает движение ленты синхронно с частотой питающей сети; модификация «Киносъемка» имеет те же функции, что и «Стандарт», и, кроме того, обеспечивает возможность синхронизации движения ленты с синхронизирующими импульсами телевидения, что необходимо, например, при съемке с экрана кинескопа; модификация «Пилот» имеет те же функции, что и «Киносъемка» и, кроме того, обеспечивает возможность синхронизации движения ленты с сигналами

«пилоттона», что необходимо при перезаписи звука, записанного по методу «пилоттона».

В зависимости от назначения аппаратура указанных выше модификаций выпускается либо в исполнении, предназначенном для записи и воспроизведения, либо в исполнении только для воспроизведения. Для воспроизведения в эфир используется модификация «Интерлок», которая обеспечивает передачу с разных аппаратов звука и изображения. Аппаратура, предназначенная для перезаписи («Магнетокорд-Дуплекс-16»), используется в модификациях «Стандарт» и «Пилот» и включает два аппарата, приводимые общим электродвигателем (один из аппаратов обеспечивает запись и воспроизведение, другой — только воспроизведение).

синхронно с управляющими импульсами, — от асинхронного двигателя, питаемого от сети и механически связанного с синхронным двигателем, скорость вращения которого зависит от частоты управляющих импульсов.

Блок магнитных головок у аппаратов «Магнетокорд» съемный (рис. 4). Прижим ленты к головкам осуществляется вращающимися резиновыми роликами. Путем использования блоков головок различных типов можно записывать и воспроизводить фонограммы с различным расположением звуковых дорожек. Срок службы головок соответствует записи или воспроизведению около 150 км перфорированной магнитной ленты. Намотка ленты осуществляется на кассеты диаметром 250 мм или бобины в рулонах

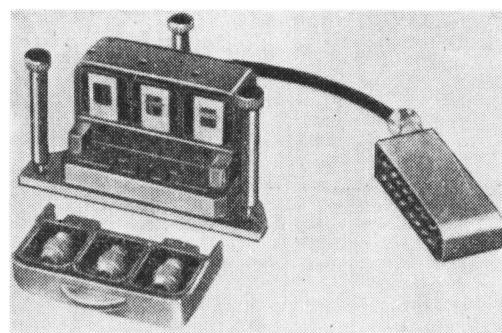
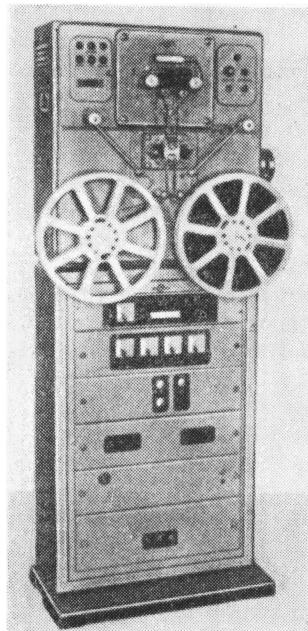


Рис. 4. Блок магнитных головок от аппарата «Магнетокорд-16»

Рис. 3. Аппарат «Магнетокорд-16» типа «Киносъемка» для записи на перфорированную магнитную ленту шириной 16 мм

Конструктивно аппараты «Магнетокорд» всех типов выполнены по общему принципу. Лентопротяжные механизмы у них одинаковы. Электрическое соединение отдельных блоков, установленных на стойках, осуществляется кабелями на разъемах. Путем замены или добавления соответствующих блоков (блоки магнитных головок, усилителей, измерительных приборов, устройств управления и т. д.) может быть осуществлено несложное преобразование одного типа аппаратуры в другой, так как стойки всех аппаратов одинаковы.

На рис. 3 показан аппарат «Магнетокорд-16» типа «Киносъемка».

Привод аппаратов «Магнетокорд» осуществляется от трехфазного синхронного двигателя с питанием ротора постоянным током, а аппаратов, работающих

длиной около 600 м. Скорость движения ленты при записи и воспроизведении 19,05 см/сек. Длительность звучания одного рулона ленты около 52 мин. Движение ленты по тракту может быть осуществлено в обоих направлениях. Имеется возможность быстрой обратной перемотки ленты (при ее перезарядке), для чего предусмотрен отдельный электродвигатель.

Стабильность скорости движения ленты при записи и воспроизведении обеспечивается за счет расположения блока головок между двумя роликами-стабилизаторами, снабженными маховиками. Для ускорения раскрутки маховиков один из них при запуске аппарата кратковременно связывается промежуточным роликом с основной приводной системой аппарата. Время запуска аппарата до достижения лентой

нормальной стабильной скорости около 6 сек. Коеффициент неравномерности движения ленты не более 0,15%.

Частотный диапазон записи и воспроизведения 30—10 000 гц с неравномерностью  $\pm 1,5$  дБ. Амплитудные колебания не превышают  $\pm 1$  дБ. Частотная

кумуляторов при помощи вращающегося преобразователя.

Намотка ленты в лентопротяжном механизме производится на бобышках в рулоны длиной около 300 м, что соответствует длительности воспроизведения 26 мин. Время запуска аппарата около 3 сек.

Качественные показатели записи и воспроизведения примерно соответствуют аппаратам типа «Магнетокорд». Выходная мощность контрольного усилителя 4 вт.

К вспомогательным аппаратам, применяемым при использовании метода двух лент, относятся:

а) установки электропитания типа «ротосин», обеспечивающие совместный синхронный запуск нескольких аппаратов (например, проектора и нескольких аппаратов типа «Магнетокорд»), что необходимо в процессе изготовления телевизионных фильмов, для различного рода перезаписей и монтажа. Синхронный запуск обеспечивается за счет плавного увеличения частоты питания электродвигателей аппаратов от нуля до номинального значения. Аналогично может быть осуществлена синхронная остановка нескольких аппаратов (путем плавного уменьшения частоты до нуля);

б) монтажные столы, позволяющие производить одновременный монтаж лент изображения и звука;

в) аппараты перезаписи, в качестве которых используются специальные сдвоенные аппараты «Магнетокорд» (один для записи и воспроизведения, другой только для воспроизведения);

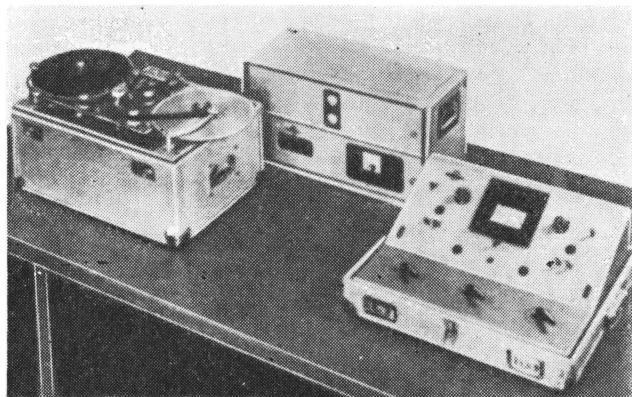


Рис. 5. Комплект аппаратуры типа «Миникорд» для внестудийных записей звука на перфорированную магнитную ленту шириной 16 мм

коррекция усилителей при записи и воспроизведении соответствует Рекомендации № 209 МККР для скорости ленты 19,05 см/сек ( $\tau=100$  мксек). Относительный уровень фона при использовании дорожки записи шириной 5 мм не хуже — 56 дБ, для дорожки шириной 2,5 мм не хуже — 50 дБ. Максимальный уровень записи на ленте соответствует эффективному значению потока ленты 32 мккс на 1 мм ширины дорожки записи на частоте 1000 гц. Частота тока стирания и подмагничивания 60 кгц. Выходное напряжение усилителя воспроизведения 1,5 в. Предусмотрен контрольный усилитель мощностью 4 вт. Ширина аппарата с кассетами 765 мм, высота 1710 мм. Вес аппарата, в зависимости от комплектовки, от 175 до 205 кг.

Для синхронной записи звука на перфорированную магнитную ленту при внестудийных съемках используется аппаратура типа «Миникорд» фирмы Сименс-Гальске. На рис. 5 показан комплект указанной аппаратуры, состоящий из лентопротяжного механизма весом около 60 кг, чомодана с усилителями (вес 34 кг) и переносного микшерского пульта, рассчитанного на включение нескольких микрофонов. Аппаратура перевозится на автомашинах и питается от трехфазного тока напряжением 220 в. Имеется также возможность питания от сети однофазного тока через вращающийся преобразователь, представляющий трехфазный двигатель, включаемый в однофазную сеть через конденсатор. Если отсутствует внешняя сеть, питание аппаратуры производится от ак-

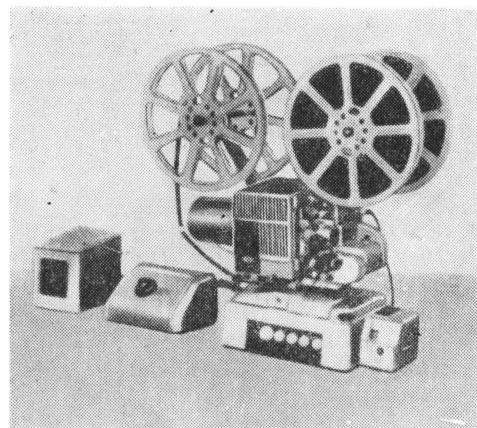


Рис. 6. Аппарат для просмотра телевизионных фильмов, выполненных по методу двух лент

г) аппараты для просмотра и прослушивания телевизионных фильмов с целью их контроля до передачи. Указанные аппараты позволяют прослушивать

звуковую часть фильма, записанную на отдельной от изображения перфорированной магнитной ленте шириной 16 мм или на боковой магнитной дорожке кинопленки изображения. Просмотр изображения осуществляется либо путем его проецирования на небольшой экран, либо через контрольные телевизоры (при использовании специальной приставки от установки промышленного телевидения).

На рис. 6 показан такой звуковой проектор в кабинетном исполнении.

### Метод „пилоттона“

Сущность метода пилоттона, который нашел особенно широкое применение для репортажных целей, заключается в следующем. Съемка изображения производится обычной узкопленочной камерой (например, типа «Аррифлекс-16»), снабженной миниатюрным генератором, который при работе камеры создает электрические синусоидальные сигналы частотой 50 гц (при частоте 25 кадр/сек). Одновременно со съемкой изображения записывают звук при помощи магнитофона, работающего с использованием обычной неперфорированной магнитной ленты шириной 6,25 мм. Помимо основной фонограммы, на ту же ленту при помощи особой магнитной головки записываются сигналы пилоттона частотой 50 гц, получаемые от генератора съемочной камеры. При дальнейшей перезаписи звука для монтажа на перфорированную магнитную ленту записанные сигналы пилоттона после соответствующего усиления используются для управления скоростью движения перфорированной магнитной ленты в аппарате «Магнетокорд-16», на который производится перезапись звука с ленты шириной 6,25 мм.

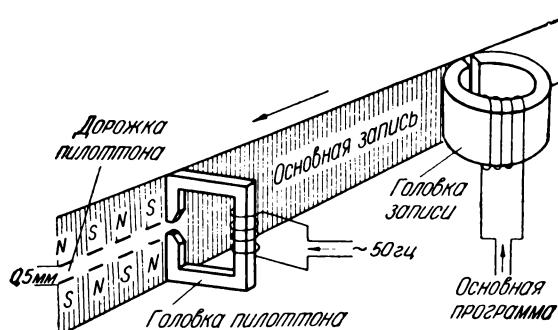


Рис. 7. Запись пилоттона

Существенными достоинствами метода пилоттона являются: относительная простота и портативность устройств записи (может быть использован обычный репортажный магнитофон с дополнительной головкой пилоттона) и удовлетворительное качество записи и воспроизведения.

*Запись по методу пилоттона.* Из нескольких возможных способов записи сигналов пилоттона практическое применение в телевидении ФРГ нашел только способ поперечной записи. Этот способ схематически показан на рис. 7.

Запись сигналов пилоттона производится при помощи магнитной головки, рабочая щель которой шириной около 0,5 мм расположена под прямым углом к щели головки записи основной звуковой программы. Запись сигналов пилоттона на ленте расположена, таким образом, под углом 90° к записи основной программы, вследствие чего она не воспроизводится головкой воспроизведения обычного магнитофона (для воспроизведения сигналов пилоттона необходимо головка, рабочая щель которой совпадает с направлением движения ленты).

Запись сигналов пилоттона на магнитофонах репортажного типа, работающих при скорости ленты 19,05 см/сек, производится обычно без высокочастотного подмагничивания, что приводит к некоторому ухудшению относительного уровня шумов основного канала (вследствие перехода с дорожки пилоттона). Кроме того, имеет место паразитная амплитудная модуляция основной записи сигналами пилоттона, которая воспринимается по характеру восприятия в виде модуляционного шума. Указанные недостатки могут быть практически полностью исключены путем записи сигналов пилоттона с применением высокочастотного подмагничивания, что и применяется в магнитофонах студийного типа, смонтированных в автомобильных звукозаписывающих передвижках. Затраты по оборудованию магнитофонов устройствами пилоттона малы и сводятся к установке дополнительной головки.

Мощность, потребляемая головкой пилоттона при записи, — порядка 20—25 мвт. Ширина дорожки 0,5 мм  $\pm 0,1$  мм, остаточная индукция записи 40 гс с отклонениями  $\pm 3$  дБ. Напряжение, развиваемое воспроизводящей головкой пилоттона при воспроизведении записи, выполненной с остаточной индукцией 40 гс, — не менее 40 мкв.

Если привод съемочной камеры осуществляется от синхронного электродвигателя, то в качестве пилоттона может служить напряжение сети переменного тока. При использовании камер с приводом от аккумуляторов или батарей сигналы пилоттона получаются от миниатюрного генератора, встраиваемого в камеру. При этом двигатель камеры должен обеспечивать достаточную стабильность скорости вращения, так как неравномерность скорости вращения двигателя вызывает соответствующую неравномерность частоты сигналов пилоттона, записываемых на магнитную ленту, что может привести к «плаванию» звука при последующей перезаписи или воспроизведении фонограммы.

Для записи по методу пилоттона используются в основном съемочные камеры «Аррифлекс» с приво-

дом от электродвигателя с центробежным регулятором, который питается от аккумулятора напряжением 8 в. Запись звука и сигналов пилоттона осуществляется при помощи магнитофонов типов ММК-3, ММК-4 и ММК-6 фирмы Майхак. Все указанные типы магнитофонов работают при скорости ленты 19,05 см/сек, имеют привод от пружинного механизма и усилители, выполненные на полупроводниковых приборах.

На рис. 8 показан комплект аппаратуры, включающий камеру «Аррифлекс-16» и магнитофон типа ММК-3. Вес магнитофона данного типа около 8,5 кг;

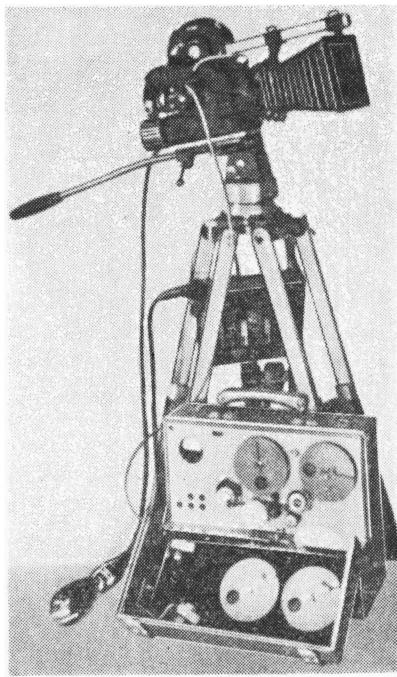


Рис. 8. Комплект аппаратуры для репортажных съемок с одновременной синхронной записью звука на магнитную ленту шириной 6,25 мм по методу пилоттона

габариты: 240×320×115 мм. Длительность непрерывной работы без подзарядки пружины 7,5 мин. Длительность записи одной кассеты с лентой обычной толщины (55 мк) 7 мин. Частотный диапазон 60—8000 гц с неравномерностью не более  $\pm 2$  дБ. Относительный уровень шумов — 50 дБ. Электропитание осуществляется от одной сухой батареи напряжением 67,5 в.

Вес магнитофона типа ММК-6 14 кг; габариты 280×385×155 мм. Длительность работы без подзарядки пружины около 14 мин. Длительность записи одной кассеты 15 мин. Частотный диапазон записи: 60—10 000 гц неравномерностью не более  $\pm 2$  дБ. Относительный уровень шумов — 50 дБ. Предусмо-

трены два микрофонных входа, стрелочный индикатор уровня пикового типа. Электропитание осуществляется от одной батареи напряжением 9 в.

При записи по методу пилоттона на кинопленке и магнитной ленте одновременно наносятся пусковые отметки при помощи датчика, выполненного на полупроводниках. Пусковая отметка на кинопленке наносится включением на мгновение миниатюрной лампочки, расположенной в съемочной камере и заставляющей край пленки. Пусковая отметка на магнитной ленте осуществляется в виде записи кратковременного импульса звуковой частоты.

*Воспроизведение и перезапись фонограмм, выполненных по методу пилоттона.* Проведение монтажа синхронных записей звука на неперфорированной ленте шириной 6,25 мм весьма затруднительно. Поэтому записи, выполненные по методу пилоттона, перезаписываются на перфорированную магнитную ленту, после чего дальнейшее использование производится по методу двух лент.

Воспроизведение фонограмм, выполненных по методу пилоттона, осуществляется магнитофонами студийного типа, имеющими головку пилоттона.

При перезаписи напряжение от основного (звукового) канала магнитофона подается на вход соответствующего аппарата записи на перфорированную магнитную ленту, а напряжение от головки пилоттона включается на вход управляющих импульсов того же аппарата записи. После соответствующего усиления сигналы пилоттона используются для управления скоростью вращения синхронного двигателя аппарата записи. Таким образом, скорость движения перфорированной магнитной ленты всегда поддерживается равной скорости движения кинопленки, имевшей место в съемочной камере. В результате перезаписи получают перфорированную магнитную ленту с синхронной фонограммой. Возможное «плавание» звука, возникающее из-за неравномерности скорости движения механизма съемочной камеры, сглаживается механическими фильтрами аппарата записи на 16-мм ленту.

*Некоторые особенности аппаратуры для воспроизведения записей, выполненных по методу пилоттона.* Предварительный усилитель воспроизведения сигналов пилоттона выполнен по резонансной схеме и имеет ширину полосы 47—53 гц. Для исключения амплитудной модуляции, вызываемой небольшими вертикальными перемещениями ленты относительно головки пилоттона, введено ограничение сигналов по амплитуде. Для предотвращения приводящих к детонации «качаний», вызываемых взаимодействием сигналов пилоттона с близкой к ним частотой наводок сети (50 гц), принятые меры к обеспечению достаточно малого уровня фона в канале пилоттона ( $-32$  дБ по отношению к основному сигналу пилоттона). Эти меры заключаются в тщательной экранировке магнитной головки и входного трансформатора, а также

питании накала первой лампы предварительного усилителя постоянным током.

Для привода в движение перфорированной магнитной ленты в аппарате «Магнетокорд-16 Пилот» используются два механически связанных между собой электродвигателя — асинхронный трехфазный, питаемый от сети, и синхронный однофазный, питаемый от усилителя мощностью около 100 вт, на вход которого подается напряжение переменного тока с частотой, соответствующей частоте сигналов пилоттона. Основную нагрузку механизма берет на себя главный асинхронный двигатель, в то время как синхронный двигатель создает лишь тормозящий или ускоряющий моменты. Чтобы иметь мощность синхронного двигателя возможно малой, асинхронный двигатель выбран с сильной зависимостью скорости вращения от момента нагрузки. Для обеспечения подобной зависимости применен двигатель с повышенным сопротивлением цепи ротора.

Устройство позволяет производить прерывистое пользование пилоттоном, то есть включать его только тогда, когда необходима синхронность между звуком и изображением. При прекращении поступления сигналов пилоттона аппарат записи с перфорированной магнитной лентой продолжает работать далее приблизительно с такой же скоростью. При повторном включении пилоттона существенного нарушения равномерности движения ленты не возникает. Возможность периодического включения и выключения пилоттона создает большие удобства при съемке одной камерой, так как повышает гибкость ее использования. Для подачи сигналов пилоттона при съемке съемочная камера должна соединяться с репортажным магнитофоном гибким кабелем, что в известной степени связывает действия оператора камеры. Для исключения этого неудобства разработаны карманные устройства для беспроволочной передачи сигналов пилоттона от съемочной камеры к магнитофону.

Помимо репортажных целей, метод пилоттона с успехом используется при последующем озвучивании музыкально-танцевальных телевизионных фильмов.

### Запись телевизионных сигналов на магнитную ленту

В настоящее время на заводе фирмы Сименс-Гальске в Карлсруэ произведена переделка нескольких аппаратов для записи телевизионных сигналов на магнитную ленту типа VR 1000 фирмы Ампекс (США) на Европейский телевизионный стандарт (частота сети 50 гц, число строк 625).

Как известно, в аппаратах «Ампекс» в качестве носителя записи используется магнитная лента шириной 50,8 мм и толщиной 25 мк. Запись видеосигналов производится четырьмя магнитными головка-

ми, расположенными на диске, вращающемся в плоскости, перпендикулярной к направлению движения ленты. Ширина «видеодорожек», записываемых поперек ленты, 0,25 мм, расстояние между дорожками 0,13 мм. Скорость ленты при записи и воспроизведении 38,1 см/сек. Одна кассета диаметром 280 мм с лентой длиной 1440 м обеспечивает длительность записи 1 час. Помимо видеодорожек, на ленте записываются: звуковая дорожка, дорожка управляющих импульсов, дорожка монтажных импульсов и дорожка служебной звуковой информации.

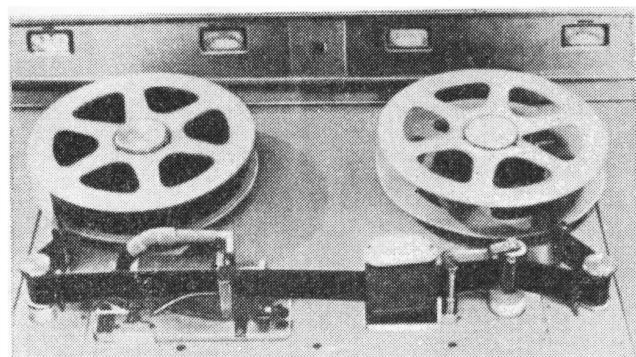


Рис. 9. Панель лентопротяжного механизма аппарата «Ампекс»

Аппарат «Ампекс» представляет собой сложное электронное и механическое устройство и включает консоль лентопротяжного механизма весом около 340 кг и две стойки весом по 160 кг.

Носитель записи представляет собой специальную магнитную ленту, которая, помимо малой толщины и повышенной прочности, отличается большой равномерностью чувствительности на высоких частотах и наличием магнитной ориентации в поперечном направлении. Лента выдерживает около 100 циклов записи или воспроизведения.

Лентопротяжный механизм аппарата для записи телевизионных сигналов (рис. 9) сходен по конструкции с механизмами обычных студийных магнитофонов. Неравномерность мгновенной скорости движения ленты около 0,1%. Средняя скорость ленты при воспроизведении автоматически, с высокой точностью поддерживается равной скорости, имевшей место при записи. Это осуществляется при помощи электронной следящей системы, воздействующей на синхронный электродвигатель путем изменения частоты питающего напряжения.

Блок вращающихся магнитных головок (рис. 10) представляет собой один из наиболее ответственных узлов аппарата. Диск с четырьмя расположенными на нем головками записи и воспроизведения видеосигналов вращается поперек ленты со скоростью 15 000 об/мин синхронным трехфазным электродвига-

гателем, выполненным на шарикоподшипниках. Результатирующая скорость перемещения рабочих щелей головок относительно ленты 38,1 м/сек. Магнитной ленте в месте ее соприкосновения с диском головок

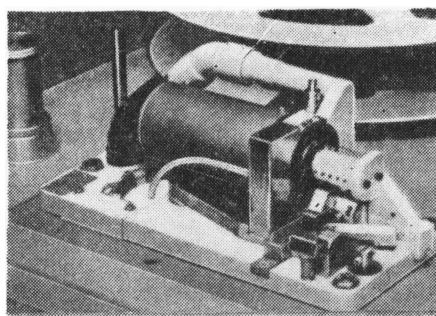


Рис. 10. Блок вращающихся магнитных головок аппарата «Ампекс»

придается изогнутая форма путем вакуумного присоса ее к специальной подвижной каретке. Сердечники головок выполнены из альфенола. Ширина рабочих щелей головок 2—3 мк. Срок службы головок ограничен 100 часами работы, причем замена изношенных головок производится только фирмой Ампекс, для чего блоки отсылаются в США.

Для регулировки взаимного углового положения головок между секторами диска предусмотрены регулировочные конусные винты. В предварительных усилителях имеются устройства электрической задержки с возможностью регулировки времени задержки для каждой головки.

Электрическое присоединение головок осуществляется при помощи контактных колец и пяти серебряно-графитовых щеток.

Компенсация изменения линейной скорости прохождения головок по ленте, вызываемого их износом, осуществляется за счет изменения охвата (прогиба) ленты головкой путем приближения или отдаления каретки ленты от диска головок. Эта компенсация может производиться вручную или автоматически и обеспечивает возможность обмена записями, выполненными на аппаратах с различной степенью износа головок. Автоматическая компенсация необходима при воспроизведении сигналов с лент, смонтированных из отрывков, записанных на аппаратах с различным износом головок. Для автоматической компенсации предусмотрены специальная электронная схема и электродвигатель, передвигающий каретку ленты.

Для ограничения перемещения ленты в поперечном направлении имеется специальная направляющая с вырезом, куда закладывается край ленты; направляющая ограничивает перемещение ленты только вниз, т. е. в ту сторону, куда лента увлекается вращением диска головок.

Двигатель, вращающий диск головок, продувается воздухом для охлаждения. Со стороны диска головок, противоположной расположению каретки ленты, диск охватывается кожухом, через который втягивается воздух для отсоса пыли с головок.

Следует отметить, что отсутствие пыли и постоянных включений на головках и ленте является одним из основных факторов, определяющих качество записи изображения. Головки периодически протирают бензином, так как они загрязняются лентой.

Для удобства зарядки ленты каретка при выключенном механизме отодвинута от диска головок и придвигается к нему автоматически через 4 сек. после нажатия кнопки записи или воспроизведения, когда устанавливается достаточно стабильная скорость ленты. Блок вращающихся головок выполнен съемным. Кроме основных головок, на его основании установлены: головка для записи управляющих и монтажных сигналов и рычаг для ручного отодвигания каретки от диска.

Благодаря наличию описанных выше устройств для регулировки и автоматической компенсации обеспечивается полная взаимозаменяемость записей, выполненных на различных экземплярах аппарата данного типа. Настройка видеочасти аппарата производится при помощи специального тестфильма.

Тиражирование записей на ленте производится методом перезаписи.

При монтаже записанная лента «проявляется» в эмульсии порошка карбонильного железа в гептане или бензине, после чего становятся видимыми монтажные импульсы, соответствующие перерывам между полукадрами, по которым и производится разрезка ленты. Склейка осуществляется специальной клейкой тонкой лентой, накладываемой с обратной стороны магнитной ленты. При любом монтаже звуковую дорожку необходимо перезаписывать, так как запись звука и изображения на ленту производится в аппарате в различных точках лентопротяжного тракта.

Стирание записанных лент производится в рулонах при помощи размагничивающего дросселя.

Управление аппаратом относительно несложно. При воспроизведении необходимо вначале добиться совпадения положения вращающихся головок с дорожками, записанными на ленте, что осуществляется особым регулятором.

Возможность немедленного воспроизведения после записи и возможность повторного использования звукоснимателя являются большими преимуществами метода записи телевизионных сигналов на магнитную ленту по сравнению с методом съемки на кинопленку.

Достигнутое качество записи и воспроизведения изображения на аппаратах «Ампекс» можно охарактеризовать следующим образом. Частотная характеристика видеоканала уже на частоте 3 Мгц имеет

зaval 6  $\text{дБ}$ . Однако на испытательной таблице еще можно рассмотреть полосы, соответствующие частоте 4  $\text{МГц}$ . Большим достоинством аппарата «Ампекс» является очень хорошая линейность изображения. Безупречна также устойчивость кадров. Относительный уровень помех равен 28  $\text{дБ}$ . Появления царапин, рубцов, «вуали» при повторном воспроизведении не обнаруживается. Общее субъективное впечатление о качестве изображения хорошее.

При однократном использовании магнитной ленты стоимость записи одной минуты телевизионной программы в 2,35 раза дороже, чем при использовании метода съемки на 16-мм кинопленку. При двухкратном использовании этот коэффициент уменьшается до 1,2, а при четырехкратном до 0,69. Таким образом, длительное хранение телевизионных фильмов, записанных на магнитную ленту, нерентабельно. Для снижения эксплуатационных расходов необходимо стремиться к многократному повторному использованию магнитной ленты для записи.

Преимуществами метода съемки на 16-мм пленку являются: лучшая разрешающая способность, удоб-

ство монтажа в связи с возможностью видеть изображение на носителе записи, удобство массового тиражирования фильмов, а также независимость техники записи от используемого телевизионного стандарта.

Качество звучания при обоих способах можно признать равноценным.

В связи с рядом существенных преимуществ метода записи телевизионных сигналов на магнитную ленту (лучшее общее качество изображения, возможность немедленного воспроизведения после записи, возможность повторного использования носителя записи) в ближайшее время следует ожидать широкого распространения этого метода в телевидении наряду с использованием метода съемки на кинопленку шириной 16  $\text{мм}$ .

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Kinotechnik, 1956, 16, № 5, 168—194.
2. Elektronische Rundschau, 1957, 11, № 2, 33—37.
3. Radio Mentor, 1958, 21, № 12, 860—861.
4. Funkschau, 1958, № 5, 118.

# ДЕФЕРАТИВНЫЙ ОТДЕЛ

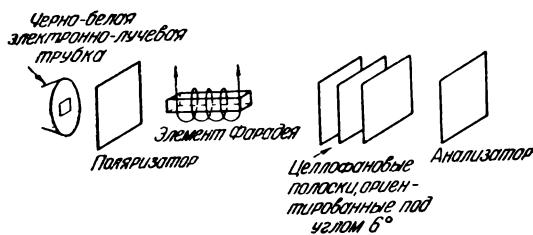
## ТЕЛЕВИДЕНИЕ

Использование эффекта Фарадея в цветном телевидении, Р. У. Уэллс, Journal of the Television Society, 1958, 8, № 12, 503—506.

Сообщается об использовании эффекта Фарадея, заключающегося в том, что под действием магнитного поля плоскость поляризации проходящего через нее света поворачивается в зависимости от величины магнитного поля.

Испытания показали, что выделить цвета можно при использовании электронно-лучевой трубы, элемента Фарадея и целлофановых фильтров. В этой системе можно получить любые цвета спектра, применяя невращающиеся целлофановые фильтры и трубку, дающую черно-белое изображение. Свойство целлофана заключается в том, что при растяжении частицы целлюлозы ориентируются в одном определенном направлении, в результате чего целлюлоза становится подобной кристаллам, обладающим двулучепреломлением.

Полоски целлофановой пленки располагаются таким образом, чтобы каждая из них была ориентирована относительно друг друга под некоторым углом (примерно 6°).



На рисунке показано устройство управления цветом с системой последовательной развертки. Соответствующим подбором толщины слоя целлофановой пленки можно получить любые цвета спектра.

Экспериментальная двухцветная телевизионная система с последовательной разверткой демонстрировалась на выставке телевизионного общества в США.

Для использования системы с последовательной разверткой постоянная времени катушки элемента Фарадея должна лежать в пределах приблизительно от 1 мсек до 20 мсек. Чтобы получить такую по-

стоянную времени, необходимо использовать специальные схемы электрических цепей с частотой резонанса порядка 1 Мгц.

Как утверждает автор, помимо малой стоимости, эта система обладает рядом положительных качеств: простотой в конструктивном и электронном выполнении, стабильностью в работе и др. Недостатки системы: большие потери света, требование весьма точной установки целлофановых фильтров, ограниченный угол зрения и др.

Г. А.

Запись изображений при помощи электронно-лучевых трубок, Ю. Е. Карпешко, Электросвязь, 1959, № 5, 58—62.

Рассмотрены вопросы, связанные с использованием электронно-лучевой трубы как модулятора света при записи изображений.

Исследованы факторы, влияющие на характеристики записи в случае развертки бегущим лучом. Выведено аналитическое выражение для характеристики записи в случае позитивной фотографической записи.

Показано отличие условий экспозиции при записи изображений от условий, при которых производятся обычные сенситометрические испытания фотоматериалов. Обосновываются требования к применяемым фотоматериалам.

А. Я.

Опознание образов, А. А. Харкевич, Радиотехника, 1959, 14, № 5, 12—22.

Отмечается, что проблема опознания образов известна в технике в некоторых частных аспектах, как, например, построение читающей машины для слепых, объективное распознавание звуков речи и т. п.

Приводятся некоторые технические соображения, перечень возможных применений и сведения о выполненных работах, характеризующие современное состояние проблемы.

Указывается, что на различных этапах решения проблемы опознания образов можно получить целый ряд практических результатов. Например, можно осуществить построение системы контурного телевидения. Такая система позволит значительно сократить объем телевизионного сигнала и будет иметь серьезные преимущества перед обычной системой.

А. Я.

**О выборе вещательной системы цветного телевидения**, П. Шмаков, Радио, 1959, № 5, 22—24.

Проанализированы требования, предъявляемые к вещательной системе цветного телевидения.

Рассмотрены данные разработки одновременной системы цветного телевидения, выполненной в Ленинградском электротехническом институте связи имени проф. М. А. Бонч-Бруевича. Произведено сравнение различных систем цветного телевидения.

Приведены сведения о разработанных в ЛЭИСе студийной камере бегущего луча и телекинопроекторе.

Испытание описанной аппаратуры и всей системы цветного телевидения ЛЭИСа дали хорошие результаты — были проведены многочисленные публичные успешные демонстрации цветного телевидения.

А. Я.

**Особенности работы полупроводниковых диодов и триодов при больших напряжениях**, В. И. Самойленко, Труды Московского ордена Ленина авиационного института имени Серго Орджоникидзе, 1959, вып. 103, 3—54.

Исследуется зависимость емкости коллекторного перехода от режима полупроводникового триода. Предлагаются различные практические схемы применения емкости коллектора как управляемого реактивного сопротивления: для частотной модуля-

ции и автоматической подстройки частоты в диапазоне частот до 500  $M\text{гц}$ , для амплитудной и фазовой модуляции, для параметрического усиления, для линии задержки с регулируемой величиной задержки и другие.

Приведены данные для выбора режима этих схем, а также экспериментальные схемы генераторов на плоскостных полупроводниковых триодах типа П6-А, П6-Б.

А. Я.

**Высоковольтный выпрямитель с регулируемым выходным напряжением**, А. Н. Букин, М. М. Филиппов, Приборы и техника эксперимента, 1959, № 2, 139—141.

Отмечается, что блоки высоковольтного питания для электронных трубок, электронно-оптических преобразователей и пр. целесообразно конструировать так, чтобы можно было иметь различные высокие напряжения от одного компактного блока.

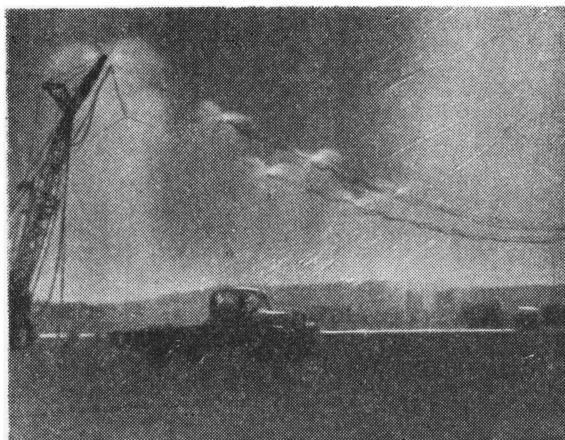
Приведено описание выпрямителя на 50  $\text{кв}$  при токах  $0,1 \div 1 \text{ ма}$ . Основным элементом в нем является автогенератор синусоидальных колебаний, от которого напряжением  $12 \div 15 \text{ кв}$  с частотой 8  $\text{кгц}$  подается на выпрямители и на схему умножения напряжения. Схема умножения дает напряжения 20, 30 и 50  $\text{кв}$ . Приведены подробные данные схемы.

А. Я.

## СЪЕМКА И ПРОЕКЦИЯ КИНОФИЛЬМОВ

**Устройство для «искусственного дождя**, American Cinematographer, 1959, 40, № 2, 130.

Приведено краткое описание метода и приспособления, предназначенного для воспроизведения эффекта дождя при работе на натурных декорациях.



Приспособление представляет собой набор рукавов разной длины, подвешенных над передним краем декорации; каждый из рукавов заканчивается спринклерной головкой (см. рисунок).

При условии правильного освещения этот метод позволяет создать зрительный эффект дождя по всей глубине видимого пространства.

А. Т.

**«Смеллавижн» — применение запахов в кино**, Filmtechnikum, 1959, 10, № 3, 63.

Сообщается, что М. Тодд-младший довел до конца разработку, получившую название «Смеллавижн» («зрелище с запахами»).

Идея нового вида кинематографа заключается в том, что у каждого кресла в зале кинотеатра установлена аппаратура, излучающая различные запахи в соответствии с показываемым в данный момент на экране изображением. Предусмотрена возможность быстрой нейтрализации запахов. Указывается, что разработка вышла из экспериментальной стадии и в ближайшее время будет продемонстрирована публично.

Автор статьи подвергает описанную идею резкой критике и предсказывает этой системе кинематографа неминуемый провал.

В. П.

**Монтаж изображения по фонограмме**, Альберт Бойарс, American Cinematographer, 1959, 40, № 2, 118—119, 126—130.

Описывается процесс изготовления короткометражных телевизионных фильмов (в основном рекламного содержания).

В отличие от обычного порядка работы над созданием фильма сначала монтируется фонограмма, включающая текст и музыку. Затем кинооператор

прослушивает ее и, руководствуясь своими впечатлениями, составляет сценарный план, в соответствии с которым делает затем 150—500 снимков. Просматривая эти снимки под аккомпанемент фонограммы, он отбирает необходимые и уточняет сценарный план. Далее на мультстанке эти фотографии переносятся на общую пленку, формируя фильм.

А. Т.

**Применение «немого» кадра для улучшения качества изображения**, Артур Гейвин, American Cinematographer, 1959, 40, № 2, 112—113, 130.

Излагается метод улучшения качества позитива, выражаящийся в уменьшении зернистости и повышении резкости изображения. С этой целью кадровое окно съемочной камеры увеличивается до размеров «немого» кадра — 18×24 см, в результате чего на пленке фиксируется несколько большая часть видимого пространства, чем при обычном «звуковом» кадре.

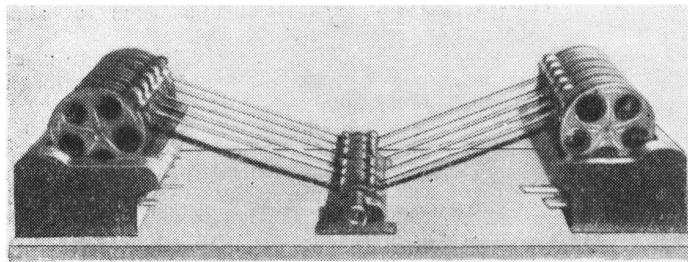
Затем печатью с уменьшением все это увеличенное изображение переводят в обычный «звуковой» кадр позитива, что приводит к изменению масштаба изображения и снижению величины зерна позитива. При этом лучше передается перспектива изображения, а возможности оптики используются более.

Уменьшение осуществляется или путем оптической печати в процессе изготовления каждой копии, или сначала изготавливают дубль-негатив с одновременным уменьшением, с которого затем получают копии позитива контактной печатью.

А. Т.

**Приспособление для одновременного монтажа нескольких роликов**, Фр. Фостер, American Cinematographer, 1959, 40, № 2, 120—122.

Дается описание многоканального монтажного приспособления, позволяющего одновременно перематывать до 6 роликов пленки с одинаковой скоростью независимо от диаметра ролика (см. рисунок).



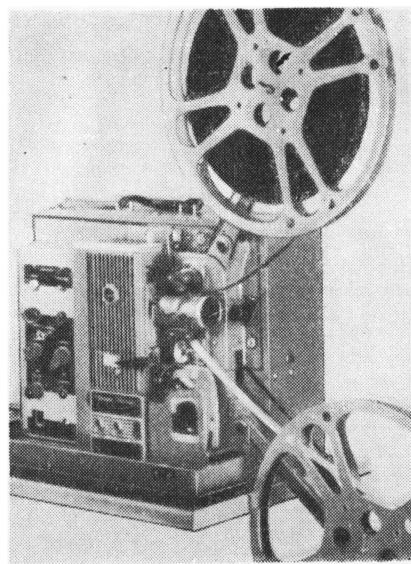
Приспособление пригодно для 35- и 16-мм фильмов и состоит из 6 независимых блоков. Каждая из 6 перематываемых бобин приводится в движение независимо от остальных трением о вращающиеся резиновые ролики. Фрикционный привод обеспечивает постоянное одинаковое натяжение пленки, причем бобины опираются на ролики и удерживаются в вертикальном положении боковыми дисками. Для зарядки новой бобины необходимо лишь установить ее на ролики.

Специальное тормозящее приспособление позволяет резко затормозить пленку без обрыва и предотвратить ее набегание при остановке.

А. Т.

**16-мм кинопроектор «Кодаскоп пэджент», Filmtechnikum**, 1959, 10, № 3, 74—76.

Новый 16-мм кинопроектор «Кодаскоп пэджент» смонтирован в чемодане, размеры которого 425×270×350 мм. Вес проектора с чемоданом, содер-



жающим в отделяемой крышке громкоговоритель, кабели, микрофон и запасные части, 18 кг.

Семиламповый усилитель с мощностью на выходе 10 вт смонтирован в одном корпусе с проектором, который в подготовленном для работы виде (с открытыми держателями бобин) показан на рисунке.

Проектор позволяет демонстрировать немые фильмы с частотой 16 и 24 кадр/сек, звуковые фильмы с оптической фонограммой — с частотой 24 кадр/сек и звуковые фильмы с магнитной фонограммой — с частотой 16 и 24 кадр/сек. Кроме того, возможно производство записи звука на магнитную дорожку, наклеиваемую на фильмокопию. Усилитель имеет два выхода, что позволяет вести одновременную запись дикторского текста и музыкального сопровождения.

В схеме усилителя предусмотрен автоматический регулятор громкости, который работает при записи речи, накладываемой на заранее записанную фонограмму музыки, и осуществляет автоматическое снижение громкости последней при каждом вступлении диктора. В статье указывается, что описанная автоматика дает слишком резкие изменения громкости музыки, что заставляет предпочесть обычный метод одновременной записи речи и музыки, при котором возможно осуществление плавного микширования вручную. Мощность лампы проектора 750 вт.

В. П.

**Поляроидное стереокино**, Б. Иванов, А. Левингтон, В. Щекочихин, Киномеханик, 1959, № 4, 27—29.

Описывается устройство кинотеатра «Казахстан» в Алма-Ате и оборудование его аппаратурой для

показа стереоскопических фильмов по очковому поляроидному методу.

В зрительном зале вместимостью 380 зрителей можно осуществить стереокинопроекцию размером изображения около 14 м<sup>2</sup>.

Излагается принцип поляроидной стереоскопической кинопроекции и дается схема проекции стерео-

скопического фильма в поляризованном свете. Даются размеры и расположение стереопары на фильмо-копии.

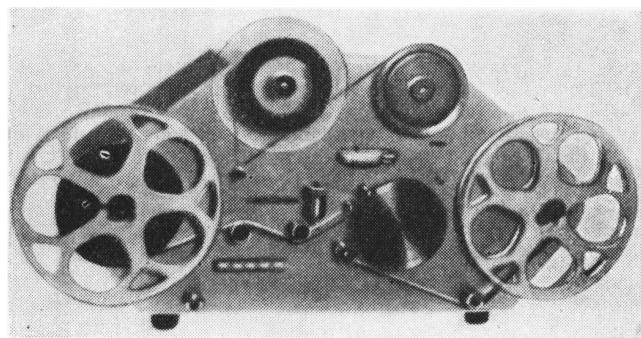
Рассматриваются вопросы, связанные с повышением светового потока стереоскопического кинопроектора и увеличением размера стереоизображения на экране.

Г. И.

## ЗАПИСЬ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ЗВУКА

Машины типа «Синемафон» для нанесения магнитной дорожки на фильмокопии, Filmtechnikum, 1959, 10, № 3, 72.

Машина «Синемафон» модель СМ8/16С, показанная на рисунке, осуществляет наклеивание узкой магнитной ленты на глянцевую сторону 8- и 16-мм



фильмокопий. Машина позволяет наклеивать магнитные ленты различных типов: нормальной ширины 2,4 мм на 16-мм фильмы с односторонней перфорацией; половинной ширины 1,2 мм на 16-мм фильмы с оптической фонограммой, с сохранением прозрачной половины ширины последней; краевой дорожки шириной 0,8 мм на 16-мм фильмы с двусторонней перфорацией; краевой дорожки шириной 0,8 мм на 8-мм фильмы. Толщина ленты 0,035 мм, длина одного ролика без склеек 550 м (диаметр ролика 275 мм). Скорость нанесения дорожки 300 м/час.

Второй вариант машины СМ8С предназначен только для 8-мм фильмов.

Указывается, что наклеенная магнитная дорожка имеет значительные преимущества перед полотной в отношении качества звучания фонограммы и значительного уменьшения износа магнитных головок.

Описывается также машина для разрезания стандартной магнитной ленты шириной 6,3 мм на узкие полоски для наклеивания на фильмокопии. Путем установки сменных режущих приспособлений возможно получение: двух лент шириной по 2,4 мм и одной — шириной 0,8 мм; четырех лент шириной по 1,2 мм и одной — шириной 0,8 мм; семи лент шириной по 0,8 мм. Скорость разрезания 500 м/час. Длина заряжаемого ролика 550 м при диаметре 180 мм.

В. П.

WT-2 — новая синхроприставка с регулировочным устройством, Ф. Маркуарт, Bild und Ton, 1959, 12, № 3, 87—88.

Устройство «Веймар-Тон» для синхронизации 8-мм любительского кинопроектора «Веймар-3» с магнитофонами было описано ранее. Однако это устройство не позволяет производить на ходу исправления несинхронности, возникающей вследствие допущенных при съемке ошибок или последующего выпадения отдельных участков фильма или магнитной ленты. Другими словами, невозможно производить необходимую подрегулировку относительных скоростей фильма и звуконосителя на ходу.

Новая синхронизирующая приставка WT-2 состоит из регулируемого сопротивления со скользящим по нему контактным рычагом, несущим качающийся ролик. Ролик, ведущий магнитную ленту, связан с механизмом кинопроектора посредством гибкого вала; лента прижимается к ведущему ролику прижимным роликом.

При изменениях скорости хода проектора изменяется размер петли магнитной ленты, заведенной из магнитофона в приставку, в результате чего сдвигается рычаг качающегося ролика и перемещается скользящий контакт, вводящий в цепь двигателя кинопроектора большее или меньшее сопротивление; двигатель изменяет скорость вращения, приводя изображение в синхронизм с магнитной лентой, движущейся с постоянной скоростью.

В. П.

Стереофоническое усилительное устройство КЗВС-1, М. Кривошеева, А. Бархатов, Киномеханик, 1959, № 4, 32—37.

Дается описание скелетной схемы и отдельных элементов комплекта стереофонического усилительного устройства КЗВС-1, предназначенного для воспроизведения четырехканальных магнитных фонограмм и обычных оптических фонограмм в ширококарнанных кинотеатрах на 800—1000 мест.

Рассматриваются: скелетная схема комплекта; блок I предварительного усилителя; блок реле, другие элементы комплекта; конструктивное оформление.

Г. И.

Стереофоническая пластинка, Л. А. Поплонова, Н. Шумова, Радио, 1959, № 5, 42—45.

Рассмотрены вопросы получения стереофонического эффекта. Отмечается, что при частотах ниже 300 гц ощущение направленности распространения

звуковых волн теряется. При частотах от 300 до 1000  $\text{гц}$  стереофонический эффект в основном зависит от разности фаз сигналов у правого и левого уха слушателя, а при более высоких частотах преобладающее влияние на стереофонический эффект оказывает различие в амплитудах и тембре.

Проанализированы вопросы размещения микрофонов при стереофонической записи.

Описаны современные системы стереофонической механической записи на диск. Приведены электрические схемы, параметры и характеристики стереофонической звукозаписи и звуковоспроизведения.

А. Я.

**Новый баллистический реверберометр, Я. Ш. Вахитов, Приборостроение, 1959, № 4, 21—23.**

Отмечается, что баллистический принцип измерения реверберации, несмотря на простоту, не полу-

чил широкого распространения вследствие присущих ему значительных погрешностей измерений.

Причины этих погрешностей в значительной степени устранены в предлагаемом баллистическом реверберометре. Рассмотрен принцип его действия. Звуковой сигнал, преобразованный микрофоном, подается на усилитель, детектор и далее на логарифмирующее устройство, выход которого присоединен к интегрирующему элементу. Уровень на выходе интегрирующего элемента контролируется прибором. На выходе этого элемента включен баллистический индикатор реверберации.

Приведены подробные данные и схемы реверберометра. Испытания подтвердили его высокие качества. Наибольшие отклонения результатов отдельных измерений от среднего не превышают 10%.

А. Я.

## ОПТИКА И СВЕТОТЕХНИКА

**Расчет зеркального глубокоизлучающего светильника с волнистой поверхностью отражателя, В. Трембач, В. Литвинов-Лунц, Светотехника, 1959, № 5, 15—19.**

Указывается, что зеркальные отражатели с плавной волнистой поверхностью гораздо выгоднее зеркальных отражателей, имеющих оптические независимые зоны, а также рассеивающий рельеф в виде впадин и выпуклостей.

В статье излагаются следующие элементы расчета: расчет зональной кривой силы света, заполнение необходимой кривой силы света зональными кривыми, расчет профильной кривой, последовательность расчета.

Сообщается, что описываемый метод был использован при расчете зеркальных глубокоизлучающих ламп Московского электролампового завода.

Г. И.

**Ксеноновая лампа — источник света будущего для кинопроекции, Р. Борхерт и А. Илн, Bild und Ton, 1959, 12, № 3, 69—73.**

После краткого изложения известных данных существующих ксеноновых ламп СВД и вопросов их применения для кинопроекции, в том числе и в импульсном режиме, авторы переходят к описанию лампы SPP Филипс. Эта капиллярная лампа СВД с потреблением мощности около 800  $\text{вт}$  при питании пульсирующим выпрямленным током с частотой 72  $\text{гц}$  позволяет получить световой поток проектора, достаточный для освещения широкого экрана (по системе Синемаскоп) шириной до 10,5  $\text{м}$ .

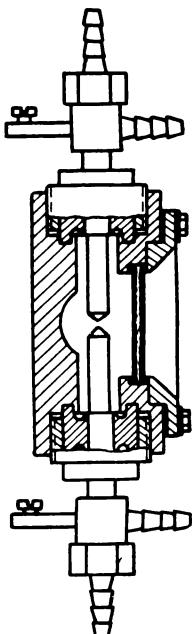
Такая же освещенность может быть получена с обычной ксеноновой лампой СВД мощностью 2000  $\text{вт}$ .

Сложность оборудования кинопроекторов системой водяного охлаждения, необходимого для лампы SPP, и сложность питающего устройства в сочетании с коротким сроком ее службы (33 часа, по данным фирмы) делают, по мнению авторов статьи, эту лампу неконкурентоспособной с обычной ксеноновой лампой СВД.

Институт источников света Немецкой академии наук (ГДР) несколько лет ведет работы по разработке металлических ксеноновых ламп СВД. Такие лампы могут быть изготовлены на значительно большие мощности, чем лампы с кварцевой колбой, и таким образом можно рассчитывать в будущем на постепенное вытеснение угольных дуг высокой интенсивности для кинопроекции более стабильными по яркости и по спектральному составу излучения ксеноновыми лампами СВД.

Металлическая ксеноновая лампа, схематический разрез которой показан на рисунке, имеет параллелепипедальный корпус, изготовленный из латуни с объемом около 6000  $\text{мм}^3$ . Круглое отверстие в передней стенке закрыто кварцевой прозрачной пластинкой диаметром в чистоте 48  $\text{мм}$ . Угол, в пределах которого распространяется свет, составляет 90°. Электроды с напаянными вольфрамовыми насадками толщиной 2  $\text{мм}$  изготовлены из двух концентрических медных трубок диаметром соответственно 10 и 5  $\text{мм}$ ; между стенками трубок протекает охлаждающая вода. Электроды введены внутрь корпуса с использованием стеклянных изоляционных колец и свинцовых уплотнений и легко сменяются.

В опытном образце лампы, рассчитанном на потребление мощности от 3 до 4  $\text{квт}$ , расстояние между электродами 3  $\text{мм}$ .



При заполнении лампы аргоном под давлением в холодном состоянии 20 атм были получены следующие данные при различных значениях силы тока:

<i>в</i>	<i>а</i>	<i>квт</i>	Рабочее давление (атм)	<i>св</i>
24,2	56	1,35	24	1250
25,1	90	2,25	26,5	2480
26,6	120	3,2	30	4260
27,6	148	4,05	33	6650

Опыты по применению криптона и ксенона дали улучшение светотехнических характеристик на 20 и соответственно 40%.

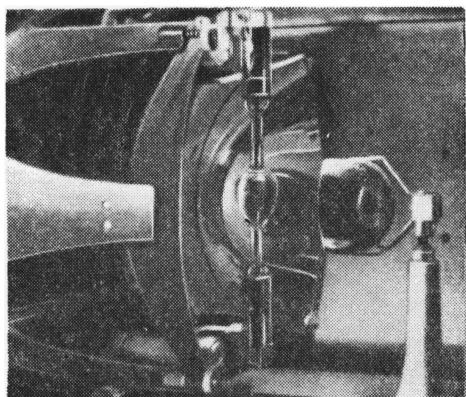
Указывается, что для большинства случаев кино-проекции вполне удовлетворительными являются существующие ксеноновые лампы СВД мощностью 500, 1000 и 2000 вт. Для проекции на экраны шириной выше 15 м необходимо использование металлических ламп.

В. П.

**Кинопроекционная ксеноновая лампа СВД**, Зеер, Иедике, Kino-Technik, 1959, 13, № 3, 55—59.

Ксеноновые лампы сверхвысокого давления применяются в кинопроекции во все возрастающем масштабе. Это объясняется их отличным для проекции цветных фильмов спектральным составом излучения, стабильностью работы, отсутствием газов и испаряемых частиц, возможностью длительного непрерывного горения, большим сроком службы, простотой обслуживания и др.

В начальной стадии использования ксеноновых ламп для кинопроекции специальные оптико-осветительные системы не применялись и ксеноновые лампы устанавливались в готовые фонари дуговых ламп. Позднее различные изготовители начали применять специальную оптику: сотовые конденсаторы, кольцевые линзы, разрезные отражатели, глубокие эллиптические отражатели.



Стали широко известны кинопроекционные лампы «Бауэр» SL9X (см. рисунок), «Цеисс Ксенозоль», FH99X «Фризеке и Хепфнер» и «Аскания», предназначенные для работы с ксеноновыми лампами мощностью 1000 и 1800 вт. Лампы мощностью 1800 вт, в настоящее время серийно еще не изготавляемые,

позволяют получать достаточную яркость на экране с нормальным соотношением сторон (1:1,37), шириной до 8 м при коэффициенте яркости экранного материала, равном 1,0.

Возможное путем применения импульсного питания ксеноновой лампы специального типа дальнейшее повышение светового потока на экране авторы считают нерациональным вследствие необходимости кардинального изменения конструкции питающего устройства, становящегося весьма сложным, и вследствие крайнего усложнения конструкции проектора введением системы циркуляционного водяного охлаждения лампы. Большое внимание уделяют авторы вопросу постоянного образования осадков из воды на прозрачной рубашке лампы. Проведенное сравнение сроков службы обычных и импульсных ксеноновых ламп также оказывается не в пользу последних.

Указывается, что практически регистрируемые сроки службы ксеноновых ламп СВД составляют 1500—2000 часов; это соответствует приблизительно двум годам непрерывной работы лампы в проекторе двухпостной кинотеатральной установки.

В. П.

**Работа люминесцентных ламп в схемах с лампами накаливания вместо дросселей**, Ю. Айзенберг, В. Корольков, Светотехника, 1959, № 4, 19—25.

Сообщается о проведенной работе по созданию схем зажигания люминесцентных ламп лампами накаливания вместо дросселей.

В работе были исследованы следующие вопросы: зажигание люминесцентной лампы с лампой накаливания вместо дросселя; электрические характеристики; светотехнические характеристики.

Указывается, что для проведения широкого эксперимента и получения окончательных данных изготовлены опытная партия люминесцентных светильников с лампами накаливания вместо дросселей.

Г. И.

**Определение световых характеристик фотосопротивлений**, Б. М. Вулконский, Приборы и техника эксперимента, 1959, № 2, 136—138.

Описана методика определения световых характеристик фотосопротивлений, основанная на измерении амплитудного значения синусоидальной составляющей питающего напряжения.

Методика позволяет определять световые характеристики фотосопротивлений в большом диапазоне интенсивностей облучения, отличается простотой и обеспечивает хорошую точность измерений. Приведены экспериментальные данные.

А. Я.

**Люксметр Ю-16**, Приборы и техника эксперимента, 1959, № 2, 156.

Приведены данные фотоэлектрического люксметра Ю-16, предназначенного для измерения освещенности с непосредственным отсчетом по шкале люкс. Прибор предназначен для измерения освещенности, создаваемой лампами накаливания, люминесцентными лампами и естественным дневным светом. Пределы измерения люксметра типа Ю-16 следующие:  $25 \div 100 \div 500$  люкс, получаемых при помощи поглотителя, надеваемого на фотоэлемент. Погрешность люксметра на основных пределах измерения не превышает  $\pm 10\%$ , а на дополнительных пределах  $\pm 15\%$  от измеряемой величины.

А. Я.

# КИНОПЛЕНКА И ЕЕ ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА

**Влияние степени этерификации триацетата целлюлозы на свойства пленок**, Е. К. Подгородецкий, Г. В. Авилов, В. А. Савицкая, Труды НИКФИ, 1958, вып. 4 (27), 4—10.

Излагаются результаты работы, целью которой являлось нахождение оптимальной степени этерификации триацетата целлюлозы, которая обеспечивала бы получение безопасной основы, наиболее отвечающей предъявляемым к ней требованиям.

Указывается, что частичный гидролиз триацетата целлюлозы, с доведением количества связанный в нем уксусной кислоты в пределах 60,0—61,0%, не отражаясь существенно на механической прочности, набухаемости и усадке отливаемых из него пленок, в значительной мере снижает их хрупкость, что влечет за собой повышение эксплуатационных свойств такой кинопленки.

Г. И.

**Влияние степени полимеризации триацетата целлюлозы на физико-механические свойства пленок**, Е. К. Подгородецкий, М. И. Мумжиев, Н. П. Закурдаева, А. Ф. Муковнина, Труды НИКФИ, 1958, вып. 4 (27), 11—18.

Сообщаются результаты работ по исследованию влияния степени полимеризации триацетата целлюлозы на физико-механические свойства отливаемых из него пленок.

Указывается, что уменьшение средней степени полимеризации ниже 300 приводит к ухудшению физико-механических свойств пленок.

Г. И.

**Влияние условия частичного гидролиза триацетата целлюлозы на его свойства**, Е. К. Подгородецкий, Д. М. Жуная, Г. И. Бурдыгина, Труды НИКФИ, 1958, вып. 4 (27), 19—22.

Указывается, что при частичном гидролизе триацетата целлюлозы до содержания в нем 60% связанный уксусной кислоты повышение концентрации азотной кислоты в гидролизной ванне до 17% и температуры гидролиза до 30° С не оказывает существенного влияния на качество триацетата целлюлозы и получаемой из него пленки, сокращая продолжительность гидролиза в 2—3 раза.

Г. И.

**О растворимости триацетата целлюлозы**, Е. К. Подгородецкий, В. А. Савицкая, Труды НИКФИ, 1958, вып. 4 (27), 23—29.

На основании проведенной работы делается вывод, что для триацетата целлюлозы со сравнительно высоким молекулярным весом наилучшими растворяющими смесями являются метиленхлорид — этиловый спирт или метиленхлорид — метиловый спирт и наихудшей растворяющей смесью — метиленхлорид — бутиловый спирт.

Г. И.

**Влияние низкомолекулярных фракций нитроцеллюлозы на механические свойства пленок**, П. В. Козлов, Е. Ф. Русскова, Труды НИКФИ, 1958, вып. 4 (27), 30—42.

Сообщается о результатах работы, выполненной с целью расширения представлений о влиянии низкомолекулярных фракций эфиров целлюлозы на механические свойства пленок, в особенности при низких температурах.

Установлено, что содержание низкомолекулярных фракций в нитроцеллюлозе выше 2% лишает непластифицированные пленки их морозостойких свойств.

Г. И.

**Влияние терморелаксации на изменение геометрических размеров основы и пленки**, Е. К. Подгородецкий, В. Г. Тимофеева, Труды НИКФИ, 1958, вып. 4 (27), 43—53.

Дается описание работ по исследованию влияния ряда факторов как на необратимое, так и на обратимое изменение геометрических размеров основы и пленок.

Проведенные исследования показывают, что путем терморелаксации основы можно резко снизить ее усадку после водной обработки и при хранении.

Г. И.

**Исследование свойств эфироцеллюлозной основы кинопленки при низких температурах**, Г. В. Авилов, Е. К. Подгородецкий, Труды НИКФИ, 1958, вып. 4 (27), 54—65.

Сообщается об исследовании морозостойких свойств основы из различных эфиров целлюлозы и изменения этих свойств за счет введения в состав основы пластификаторов и нанесения на нее отдельных слоев.

Излагаются экспериментальная часть проведенной работы.

Г. И.

**Физико-химические принципы изготовления тонких триацетатных пленок для электроизоляционных целей**, Б. Н. Коростылев, П. В. Козлов, Труды НИКФИ, 1958, вып. 4 (27), 66—78.

Указывается, что тонкие пленки из триацетата целлюлозы, получаемые отливом из раствора на твердой подложке, характеризуются наличием в них значительных внутренних напряжений, обусловленных неоднородностью их структуры.

На основании проведенных исследований для улучшения свойств пленок рекомендуется, в частности, процесс пленкообразования вести в мягких условиях, благоприятствующих образованию относительно равновесной структуры.

Г. И.

**Исследование неоднородности структуры нитроцеллюлозных пленок в процессе их изготовления**, П. В. Козлов, Р. В. Зуева, Труды НИКФИ, 1958, вып. 4 (27), 79—87.

Сообщается о разработанном методе исследования структурной неоднородности пленки, возникающей в процессе ее формирования, состоящем в получении кривых распределения асимметрических механических включений в пленке в зависимости от угла наклона этих включений по отношению к оси ориентации.

Г. И.

**О возможности уменьшения деформации фотопленок путем армирования основы стеклотканью**, Л. В. Розенталь, Е. К. Подгородецкий, Труды НИКФИ, 1958, вып. 4 (27), 88—93.

Сообщается о проведенных лабораторных исследованиях по установлению возможности получения прозрачной основы армированной стеклотканью.

Дается принципиальная схема армирования основы стеклотканью на отливочной машине с зеркальной подложкой.

Г. И.

**Антистатические лаковые слои с электронной проводимостью**, Е. К. Подгородецкий, Л. В. Розенталь, Г. И. Бурдыгина, М. Г. Мазыри и др. Труды НИКФИ, 1958, вып. 4 (27), 94—100.

Излагается сущность работы по исследованию зависимости между величиной удельного поверхностного сопротивления антистатических слоев на основе гидрофильных солей полимерных соединений и относительной влажностью, давлением и температурой окружающего воздуха.

Г. И.

**Гидротипный метод печати фильмокопий**, В. Забелло, Кипомеханик, 1959, № 4, 30—31.

Дается краткое описание принципа, и приводится схема гидротипной печати цветных кинофильмов.

Указываются достоинства гидротипного метода печати по сравнению с печатью на многослойной цветной кинопленке.

Рассматриваются кратко некоторые особенности современного гидротипного процесса.

Г. И.

**Методы электронной развертки для цветной печати**, Г. Аллен, The Journal of Photographic Science, 1958, 6, № 5, 125—140.

Решение задачи коррекции при цветной печати заключается в том, что по трем независимым переменным: значениям красной, зеленой и синей составляющих цветного изображения — находят количества

изображения, т. е. для каждой его точки, число которых может достигать нескольких миллионов.

Решение серии необходимых уравнений, осуществляемое с большой скоростью, для современной электронной счетной машины не является неразрешимой проблемой. Для этой цели в машину необходимо ввести в виде электрических сигналов всю информацию, содержащуюся в цветном оригинале, и превратить результаты расчета, получаемые также в виде электрических сигналов, в видимые изображения. Это осуществляется при помощи каких-либо развертывающих систем.

Простейшая схема развертывающей системы показана на рисунке. Здесь на выходе поочередно получают цветоделенные изображения, впоследствии применяемые, например, для типографской печати.

Дается краткое описание ряда применяемых систем развертки, основанных как на описанном принципе с механическим перемещением оригинала, так и на принципе использования электронно-лучевых трубок с неподвижной установкой оригинала.

Все описанные системы рассчитаны на получение цветоделенных скорректированных негативов или позитивов большого размера. В качестве оригиналов используются в основном диапозитивы, а в некоторых случаях и отпечатки на бумаге.

В. П.

**Копировальный аппарат для субтрактивной печати цветных фильмов с мальтийским паспортным механизмом**, Г. Брюггеман, JSMPTЕ, 1958, 67, № 11, 769—771.

Описывается реконструкция паспортного механизма копировального аппарата «Белл-Хоузелл, тип D», обеспечивающая возможность использования в нем такого же паспорта, как у высокопроизводительных копировальных аппаратов, и представляющего собой прозрачную ленту (основа 35-мм кинопленки) с прикрепленными к ней скобками светофильтрами и кружками пленки различной плотности для регулирования экспозиции.

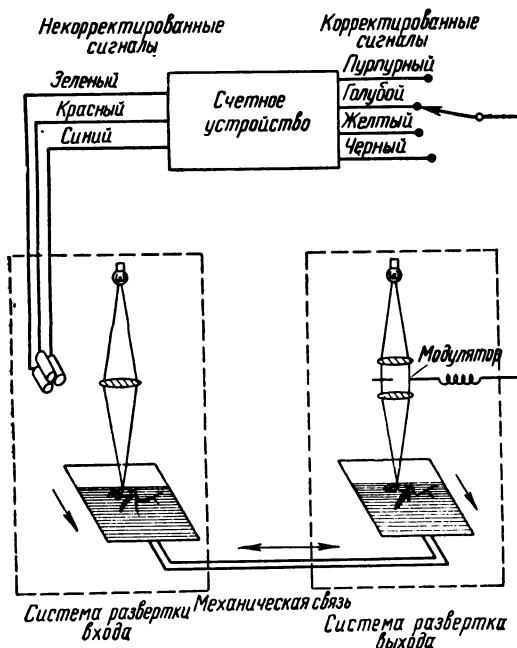
Передвижение паспортной ленты при смене света при помощи электродвигателя оказывается неудовлетворительным вследствие относительно малого вращающего момента последнего, ведущего к получению 1—2 кадров на позитивной копии, выпадающих по цвету и плотности. Вследствие применения для этой цели электромагнита быстро изнашивается паспорт, не выдерживающий значительных ускорений при движении.

Поэтому для перемещения паспортной ленты была выбрана система с мальтийским крестом, позволяющим получить большую скорость движения с выгодным режимом ускорений. Привод мальтийского механизма осуществляется через соответствующую передачу при помощи электромагнита.

Зубчатый барабан механизма имеет 48 зубцов, из которых 32 удалены для обеспечения возможности размещения на ленте паспорта светофильтров, занимающих длину, соответствующую 6 перфорационным отверстиям ленты. На окружности барабана размещается 8 «кадров» паспорта, и барабан при каждой смене света поворачивается на 45°.

При лампе накаливания мощностью 750 вт обеспечивается возможность печати со скоростью 20 м/мин на любом из 21 светов с использованием до 9 цветных фильтров в каждом «кадре» паспорта. Скорость передвижения паспорта такова, что смена света на позитивном изображении не сказывается.

В. П.



пурпурного, голубого и желтого красителей, необходимых для правильного воспроизведения указанного изображения.

Найденные значения должны быть различными для каждого отдельного разрешаемого элемента

**Счетно-решающая машина для выбора правильной экспозиции и компенсационных светофильтров при печати цветных кинофильмов, Дж. Кин, А. Сент и Дж. Клиффорд, JSMPTЕ, 1958, 67, № 11, 763—768.**

В ранее опубликованных работах излагались принципы расчетного определения экспозиции и характеристик цветных компенсационных светофильтров для печати цветных изображений. В одной из работ за критерий для получения при первой печати хорошо сбалансированного позитивного изображения принимаются данные по измерению цветоделенных плотностей негативного изображения одного поля серой шкалы, специально снятой в начале съемки каждого монтажного плана в таких же условиях освещения, в каких находится основной объект кадра. В другой работе указывается на то, что практически во всех случаях суммарные плотности всего негативного изображения кадра для красной, зеленой и синей части спектра приблизительно равны между собой; при отклонениях необходима коррекция, степень которой может быть определена расчетом на основании измеренных интегральных для каждого цвета значений плотности.

Оба метода непригодны при цветном освещении объекта съемки. Интегральный метод может давать ошибки при значительных перемещениях объекта или съемочной камеры при съемке, а также и в тех случаях, когда объект имеет какой-нибудь один преобладающий цвет.

Линейность основных уравнений для выбора цветных светофильтров позволяет построить счетно-решающую машину, основанную на использовании трех связанных мостиков Уитстона с общим гальванометром и источником питания. В схеме, показанной на рисунке, два плача общие для всех трех мостиков и представляют собой нерегулируемые сопротивления  $R_1$  и  $R_2$ ; сопротивление  $R_3$  и выключатель  $S_1$  позволяют переходить от грубой настройки к тонкой. Остальные плачи представляют собой точные регулируемые сопротивления. Сопротивления  $R_4$  и  $R_5$  компенсируют при выборе фильтров для субтрактивной печати нежелательное поглощение голубых и пурпурных компенсационных фильтров; ползунки этих сопротивлений механически связаны с рукоятками «голубого» и «пурпурного» сопротивлений на выходе машины. Выключатель  $S_2$  отключает эту часть схемы при переходе к определению светофильтров для аддитивной печати.

Точность всех сопротивлений по величине сопротивления не хуже 5% и по линейности не хуже 1%.

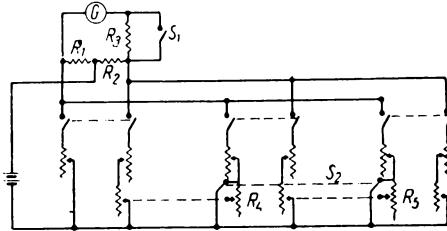
Шкалы сопротивлений на пульте прибора сменные; они устанавливаются в зависимости от метода печати (субтрактивный или аддитивный), а также в зависимости от метода измерения плотностей негатива (по серой шкале или по всему кадру).

Перед началом работы по установке света для наиболее типичного кадра делаются пробы на данной позитивной пленке и при данном режиме ее

обработки; затем для всех последующих монтажных кусков негатива установка света производится чисто аналитически при помощи описываемой машины.

Опыты, проведенные с 37 негативами, показали, что при обычной установке света «на глаз» максимальное и минимальное отклонения  $\lg E$  составляют соответственно  $\pm 0,42$  и  $\pm 0,25$ ; при определении с помощью машины по серой шкале для копировальных аппаратов субтрактивной печати  $\pm 0,06$  и  $\pm 0,03$  и для аппаратов аддитивной печати  $\pm 0,04$  и  $\pm 0,02$ . Метод с измерением интегральной цветоделенной плотности всего кадра дает несколько меньшие точности.

Продолжительность процесса определения характеристик фильтров для данного монтажного куска приблизительно 20 сек.



Указывается, что в будущем возможно совмещение в одной машине процесса измерения плотностей, процесса расчета и процесса изготовления паспортной ленты.

В. П.

**Барабан повышенной производительности для чистки фильмокопий, Гарри Брюггеман, JSMPTЕ, 1958, 67, № 10, 686, 688.**

Рассматриваются устройство и принцип действия специального барабана для ручной чистки фильмов, производительность которого достигает 900—1200  $\text{м/час}$ .

Барабан имеет форму цилиндра длиной 3,1  $\text{м}$ , диаметром 1,5  $\text{м}$ . Сверху он покрыт войлоком и черной вельветиной тканью. Барабан во время чистки фильмокопии вращается вручную, а во время намотки фильма на барабан — трехфазным электродвигателем.

Весь процесс чистки одного рулона фильма длится 15—25 мин. Фильмоочистительный барабан устанавливается в помещении, снабженном кондиционированным воздухом. Смена воздуха производится с интервалами  $1/2$  мин., что особенно важно при высокой степени испарения фильмоочистительных растворов. Обращается внимание на взрывоопасность этих растворов, поэтому необходимо хранить их в соответствия с правилами техники безопасности в количествах не больше 3—4 л и для их распределения применять специальные приборы.

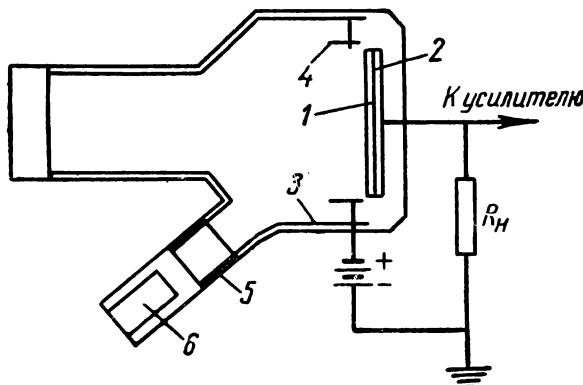
В. А.

# ИНОСТРАННЫЕ ПАТЕНТЫ ПО ТЕЛЕВИДЕНИЮ

Усовершенствование передающей трубы супериконоскоп, И. Кюль, И. Мартенс, (N. V. Philips), Патент ФРГ № 1014155 по классу 21a132/55 от 11 мая 1956 г. (23 января 1958 г.).

Усовершенствование передающей телевизионной трубы с переносом электронного изображения и разверткой пучком быстрых электронов (супериконоскоп) направлено на повышение эффективности работы ее мишени и разбивается на две части.

Во-первых, в качестве накапливающего слоя 1 мишени (см. рисунок) использована тонкая (60 мк) пластина из полупроводящего стекла, имеющего удельное сопротивление  $10^{11}$  ом·см. Замена слюды, которая использовалась ранее в качестве мишени, позволила приложить ускоряющее напряжение  $U_0$  между сигнальной пластинкой 2 и коллектором 3, значительно улучшающее отбор вторичных электронов и за этот счет — выходной сигнал. Для этой же цели введено дополнительное металлическое кольцо-коллектор 4 непосредственно возле мишени.



Во-вторых, применена дополнительная обработка поверхности мишени для улучшения ее вторично-эмиссионных свойств. На стекло наносится слой криолита толщиной 500 А, на который, помимо неизбежно оседающего в процессе изготовления фотокатода цезия, напыляется трехвалентный металл (сурьма, висмут или мышьяк). В результате коэффициент вторичной эмиссии в процессе облучения фотоэлектронами возрастает до 9–11 с соответствующим увеличением чувствительности прибора.

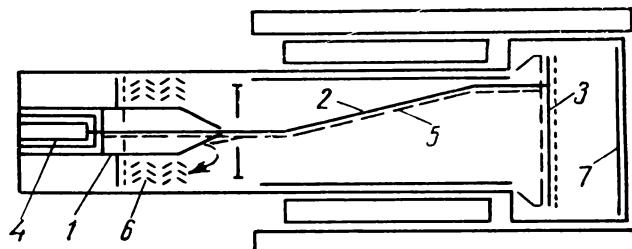
Кроме того, для предотвращения утечек из-за избыток цезия на колбу наносится слой золота, хорошо поглащающего пары цезия в отпаянном приборе. Такой слой 5 помещается возле прожектора 6 и, защищая этот узел, способствует повышению стабильности работы трубы в целом.

Передающая телевизионная трубка, П. Веймер, Radio Corporation of America, Патент США № 2747133 по классу 315—11 от 22 мая 1956 г.

Патентуется специальная передающая телевизионная трубка с накоплением зарядов, генерирующая

сигналы контуров оптических изображений и предназначенная для передачи показаний со шкал приборов, карт, чертежей и других аналогичных объектов.

По своей конструкции трубка (см. рисунок) отличается от стандартных суперортиконов с выравнивающей сеткой только наличием дополнительного цилиндрического электрода 1, имеющего коническую



часть с малым отверстием на конце. Генерирование, фокусировка и отклонение считающего пучка медленных электронов 2 и перенос электронного изображения на двустороннюю мишень 3 производятся обычными средствами. На сетку мишени подается отрицательный относительный катода прожектора 4 потенциал порядка 2–3 в; напряжения на остальных электродах не отличаются от суперортиконовых. В темных местах пленка мишени имеет потенциал сетки. При освещении фотокатода за счет вторичной эмиссии на пленке накапливаются заряды, и потенциал освещенных мест повышается до минус 1 в.

При таком распределении потенциалов электроны считающего пучка на пленку не попадают, и пучок полностью отражается как от темных, так и от светлых участков. В моменты прохождения границ этих участков отражение сопровождается расширением пучка. Расширение пучка вызвано увеличением радиальных скоростей электронов из-за искривления электростатического поля в местах перепадов потенциала на мишени и пропорционально глубине рельефа.

Чтобы использовать расширение сечения обратного пучка 5 для выделения видеосигнала, выходное отверстие электрода 1 делают настолько малым, чтобы в него мог пройти только не испытавший отклонения и, следовательно, узкий пучок. Чем большее сечение пучка, тем большее число электронов попадает на стенки конуса, а выбитых ими вторичных электронов — в умножитель сигнала 6. Таким образом, на выходе трубы, которым служит коллектор умножителя, получается сигнал только от контуров оптического изображения, проецируемого на фотокатод 7.

Процесс считывания не сопровождается разрядом мишени (электроны пучка на пленку не попадают), и при прекращении освещения генерирование сигнала прекращается не сразу — трубка может работать «по памяти» в течение 5–10 сек., пока потенциал мишени не выровняется вследствие утечек. Это дает новой трубке дополнительное преимущество перед существующими приборами.

# НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ХРОНИКА

## НАУЧНАЯ СЕССИЯ, ПОСВЯЩЕННАЯ СТОЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ А. С. ПОПОВА

С 8 по 13 июня 1959 г. в Москве состоялась всесоюзная сессия, посвященная столетию со дня рождения А. С. Попова.

Работа сессии проходила на пленарных заседаниях и на 15 секциях: теории информации, полупроводниковых приборов, телевидения, электроники, радиовещания, электроакустики и звукозаписи и др. На пленарных заседаниях было прочитано 8 докладов, а на секциях около 300.

Ниже приводится краткая информация о работе секции телевидения (руководитель С. И. Катаев).

В докладе В. Г. Кольцова и А. С. Ангелова «Телевизор на полупроводниковых приборах» рассмотрены особенности применения транзисторов в телевизионных приемниках. Сообщено о создании телевизора на 30 транзисторах. Единственным его вакуумным элементом является трубка 43ЛКББ. Мощность, потребляемая телевизором, 15 вт.

Ю. И. Серебряков в докладе «Выходной каскад вертикальной развертки» проанализировал работу выходного каскада с трансформаторным выходом, привел расчетные отношения для определения коэффициента трансформации, напряжения источника питания и т. д. и рассмотрел линеаризацию пилообразных импульсов при помощи обратной связи.

Анализ схем амплитудной селекции был сделан в докладе А. Я. Корниенко, где приведены основные расчетные формулы, дана оценка помехоустойчивости схем. Рассмотрены новые схемы амплитудных селекторов.

В. И. Еремин и О. В. Евневич-Чекан рассмотрели генератор импульсов типа квадратный синус, предназначенный для исследования переходных характеристик телевизионных устройств в области средних (от 15 кГц и выше) и высоких (до 12 МГц) видеочастот.

Вопросы записи с экранов электронно-лучевых трубок методами фотографии и электрофотографии изложили В. П. Юрченко, Ю. Е. Карпешко, Л. В. Афанасьева. В их докладе рассмотрены особенности электронно-лучевой трубы как модулятора света и различные методы записи изображения с экранов электронно-лучевых трубок. Показано влияние послесвечения люминофора. Приведены данные опытов фотографической и электрофотографической записей с экрана трубы.

Э. А. Демин, Л. А. Чиненков, Б. П. Щербаков сделали доклад о применении ферритов с прямоугольной петлей гистерезиса и полупроводников в схеме телевизионного синхрогенератора.

Влияние шумов на разрешающую способность в вещательном телевидении рассмотрели С. Б. Гуревич и В. И. Соколов. В их докладе приведены данные, характеризующие видимость штрихов различных размеров в шумах различного спектрального состава. Оценены возможности улучшения качества изображения путем применения апертурной коррекции.

М. В. Антипов сделал доклад «Определение разрешающей способности передающих трубок по двум точкам апертурной характеристики». Для повышения точности измерений при снятии апертурной характеристики предложен новый объективный способ определения размаха видеосигнала при помощи стрелочной индикации. В качестве критерия разрешающей способности берется отношение размаха видеосигнала к уровню шумов.

М. Г. Маркович и И. И. Цуккerman рассмотрели четырехполюсные магнитные линзы для телевизионных трубок, привели методы расчета двух типов таких линз, а также проанализировали возможность применения четырехполюсных линз для устранения различимости строчной структуры в односторонних телевизионных системах.

В докладе М. О. Гликляха, М. И. Циклиса, В. С. Калабина, В. И. Морозовского «Контроль качественных показателей телевизионного тракта во время работы телеконцерта» рассмотрено введение испытательного сигнала на вход линейного усилителя видеотракта. Приведены блок-схема испытательного сигнала и схема его выделения. Приводится контроль переходной характеристики, высокочастотной области полосы пропускания, частотной характеристики, градационной и других характеристик телевизионного тракта.

В. С. Полоник сделал доклад «Современное состояние и перспективы применения телевидения в промышленности, науке и технике в СССР»<sup>1</sup>.

П. Е. Кодесс рассказал о разработке унифицированного телевизионного и звукового оборудования различного назначения для телевещания.

Р. Е. Быков и С. Б. Гуревич сделали два доклада «Процессы накопления и коммутации в видиконе в переходном режиме» и «О влиянии апертуры пучка на структуру потенциального рельефа в видиконе».

Студийная камера цветного телевидения была рассмотрена в докладе В. А. Булдакова. На ее выходе получаются три видеосигнала, соответствующие основным цветам: красному, синему, зеленому. Для гашения обратного хода луча имеется схема формирования гасящих импульсов. С ноября 1957 г. камера используется в экспериментальных передачах цветного телевидения.

В. И. Балетов сделал доклад об аппаратуре цветного телевидения для Московского телеконцерта<sup>2</sup>.

Совместимость систем цветного телевидения с одной поднесущей частотой, выполненных для стандартов ОИР и МККР, была рассмотрена в докладе В. И. Ефимкина<sup>3</sup>.

Г. Н. Соколов проанализировал вопросы преобразования стандартов цветного телевидения. Были

<sup>1</sup> «Техника кино и телевидения», 1959, № 7.

<sup>2</sup> Там же, № 8.

<sup>3</sup> Там же, № 5.

приведены варианты схем установок для преобразования стандартов и экспериментальные данные.

О. В. Еневич-Чекан сделал доклад **об общем комплексе измерений в междугородных каналах цветного телевидения**.

Конструкции и основные параметры проекционных устройств цветного телевидения были рассмотрены в докладе Л. Н. Шверника и Д. Д. Судравского. В домашнем приемнике цветного телевидения использованы три зеркальные оптические системы Шмидта. Кинескопы имеют красный, зеленый и синий цвета свечения люминофоров. Размер экрана  $48 \times 36$  см.

В проекционном устройстве среднего экрана изображение проецируется при помощи оптических систем Шмидта на отражательный экран размером  $120 \times 90$  см. Рассмотрены характеристики, схемы и параметры проекционных устройств. Четкость изображения на экранах обоих приемников 550 линий, на краях 400 линий.

А. Н. Исаев сделал доклад **о выборе равносигнального белого для системы цветного черно-белого телевидения** <sup>1</sup>.

В докладе А. Г. Бурякова и В. М. Зуманович **«Коррекция искажений цветов в цветном телевизионном изображении при передаче кинофильмов»** рассмотрены основные принципы коррекции результирующего цветного изображения, электрические схемы блока коррекции и результаты экспериментов.

В. Л. Крейцер сделал доклад **«О передаче двух независимых телевизионных программ по общему каналу связи»**. Рассмотрены варианты построения телевизионной системы. Показана возможность ее использования для создания новой системы цветного телевидения, обладающей рядом преимуществ по сравнению с существующими системами.

В докладе М. И. Кривошева в **«Измерение флуктуационных помех в телевидении»** рассмотрены вопросы измерения помех как в видеосигналах, так и при непосредственном наблюдении их на телевизионном изображении. Изложены новые принципы построения измерительных устройств, основанные

на разделении спектров испытательного сигнала и помехи и позволяющие использовать взвешивающий фильтр. Благодаря этому имеется возможность измерять искомое отношение сигнал/шум с учетом визуального восприятия помех.

В. Л. Хавкин сделал доклад **о применении фазового метода синхронизации в вещательных системах цветного телевидения**.

В докладе С. Д. Родкевича **«Перспективы применения фототриодов для регистрации малых световых потоков»** приведены результаты исследования фотоэлектрических, частотных и шумовых характеристик фототриодов.

Н. Г. Дерюгин сообщил о разработке прибора для проверки линейности телевизионного тракта, позволяющего быстро измерять отклонения амплитудной характеристики от линейной.

Б. В. Круссер в докладе **«Телевизионная передающая трубка суперортоник с памятью»** рассмотрел возможности значительного увеличения дальности передачи изображений за счет сужения полосы частот канала, получающегося при использовании передающих трубок с памятью.

Телевизионные системы, использующие штриховые трубы на передающем и приемном концах, рассмотрены в докладе Ч. Г. Пастернака. Такие системы предназначены для передачи цветных, объемных и цветообъемных изображений. Применяемые штриховые передающие трубы создают сигналы особой структуры. Проанализированы условия преобразования таких сигналов в изображение при использовании приемного устройства со штриховой структурой экрана.

Н. Н. Красильников сделал доклад **об усилителях для двухсигнальных приборов**. Показано, что при использовании многосигнальных трубок, применяя соответствующие схемы разделения, сигналы на выходе усилителя можно разделить с точностью  $2-4\%$ , при емкости связи  $2000 \text{ пФ}$  в полосе частот до  $6 \text{ МГц}$ .

Доклад **о геометрических искажениях в телевизионных передающих трубках** сделали Б. Э. Бонштедт и М. Г. Маркович.

По всем докладам состоялись прения и были приняты решения и рекомендации секции телевидения.

А. Я.

<sup>1</sup> «Техника кино и телевидения», 1958, № 11.

## XI СОВЕЩАНИЕ ПО ОСНОВНЫМ ПРОБЛЕМАМ ТЕОРИИ И ТЕХНОЛОГИИ СВЕТОФОТОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Свыше 170 человек, представляющих 35 организаций Москвы, Ленинграда, Киева, Шостки, Казани и других городов страны, приняли участие в работе совещания по основным проблемам теории и технологии цветофотографических процессов, созданного Комиссией по научной фотографии и кинематографии при Отделении химических наук Академии наук СССР, НИКФИ и фабрикой № 3 Харьковского СНХ в г. Шостке с 27 мая по 1 июня с. г.

Член-корреспондент АН СССР К. В. Чубисов во вступительном слове сказал о необходимости внимательного обсуждения результатов новых разработок, о пользе встречи исследователей с производственниками и призвал участников совещания направить свои усилия на выполнение решений XXI съезда КПСС по развитию науки и промышленности.

Директор фабрики № 3 М. И. Мумжиев, приветствуя участников совещания, напомнил о той большой работе, которую проделали наши исследователи и промышленность с момента выпуска первых цветофотографических материалов. Он рассказал о необходимости значительно увеличить в текущем семилетии производство наиболее современных цветофотографических материалов и о перспективах выполнения этих задач.

И. М. Килинский в докладе о повышении светочувствительности, разрешающей способности и цветопередачи цветофотографических негативных кинопленок рассказал о наиболее важных исследованиях в области создания новых сортов негативных кинопленок. Некоторые пути улучшения цветопередачи и резкости изображения в позитивных кинопленках, приведшие к разработке кинопленки ЦП-7, были освещены Ю. Б. Виленским.

В докладе И. А. Соловьевой было сообщено о разработанных пурпурных и голубых маскирующих недиффундирующих компонентах и их фотографических свойствах. Повышению разрешающей способности цветофотографических пленок путем изменения последовательности слоев посвятил свой доклад Ю. Н. Гороховский.

З. И. Грацианская рассказала о влиянии рас- сеяния света в верхнем слое многослойной пленки на разрешающую способность нижележащих слоев. Э. Б. Лифшиц рассмотрела влияние цветных недиффундирующих компонент на процесс оптической сенсибилизации. Новому методу исследования диф- фузии оптических сенсибилизаторов в многослойных материалах было посвящено второе сообщение Ю. Б. Виленского.

Молодой исследователь В. А. Боголюбский сделал доклад на тему «Контактная вуаль в цветофотографических пленках и недиффундирующие вос- становители». А. И. Муковнина сообщила об исследованиях черного противоореольного слоя для цветофотографических кинопленок.

Второе сообщение Ю. Н. Гороховский сделал о некоторых путях повышения светочувствительности многослойных кинопленок рационализацией их химико-фотографической обработки. Н. И. Кирilloв говорил также о химико-фотографической обработке, обращая внимание участников совещания на процессы обработки светочувствительных материалов путем наноса на них вязких обрабатывающих растворов. В докладе В. Я. Михайлова было рассказано о влиянии на качество цветного изображения условий обработки, отличающихся от типового цветофотографического процесса.

Н. П. Адашев сделал статистический анализ денситометрических свойств цветных киноизображений. О влиянии экспозиции при киносъемке на качество цветовоспроизведения в кинопозитивах, полученных с применением контратипирования, сообщила Т. М. Левенберг.

Сенситометрическому методу исследования цветофотографических обратимых кинопленок посвятил доклад Э. Д. Каценеленбоген. Особенности денситометрии цветофотографических бумаг и определение послойных концентраций красителей были рассмотрены В. М. Бахваловым. Об упрощенном сенситометрическом контроле цветофотографического процесса говорил А. Н. Успенский.

Н. С. Овечкин рассказал о зональной системе трехцветных координат применительно к анализу цветофотографических процессов. К. Б. Попова показала зависимость воспроизведения цветов от спектрального распределения светочувствительности негативных многослойных кинопленок. Доклад Л. Ф. Артюшина был посвящен градационным характеристикам цветного позитивного изображения и их зависимости от цветокорректирования во время печати. Графический анализ цветовоспроизведения сделал Д. К. Балабуха.

Современные задачи гидротипного способа печати цветных фильмов и пути их решения были рассмотрены в докладе В. П. Забелло.

О влиянии светопоглощения матричной пленки на градацию вымывного рельефа говорил С. А. Бонгард. Некоторым вопросам строения матричного рельефа и способам повышения резкости гидротипного оттиска было посвящено выступление Б. Б. Беркенгейма. О свойствах рельефных изображений на матричной пленке говорила С. С. Савко. По кинетике диффузии красителей в желатиновый гель сделал сообщение И. М. Давыдкин.

Н. С. Спасокуцкий рассказал о влиянии неорганических солей на процесс гидротипной печати. Исследованию зернистости гидротипных матриц посвятил сообщение Г. В. Дерстуганов.

Доклады были сделаны от имени 52 исследователей, среди которых много молодых специалистов.

В результате обсуждения 28 докладов совещание пришло к выводу о необходимости развивать разработки новых типов цветофотографических материалов, с внутренним маскированием и высокой разрешающей способностью; повышать чистоту краскообразующих компонент и других органических продуктов, необходимых для производства многослойных материалов; улучшать противоореольные слои, в частности черные, решать важные проблемы, связанные с выпуском современных цветофотографических материалов.

Было рекомендовано обратить внимание на усовершенствование рецептуры обрабатывающих растворов, на автоматизацию отдельных стадий цветофотографического процесса и т. д.

Совещание сочло необходимым обратить особое внимание на доработку технологического процесса гидротипного способа и внедрение его в промышленность. Одновременно должно быть уделено внимание разработке бланкфильма с фиксатором в слое и процессу дубящего проявления.

Следует провести расширенные работы по оценке цветовоспроизведения в кинофильмах, по налаживанию серийного производства сенситометрического и экспонометрического оборудования с автоматизацией особо трудоемких процессов, по упрощению методики цветоделительных испытаний и аппаратуры, которые могли бы применяться при текущем контроле изготовления светочувствительных материалов и во время съемки цветных фильмов; по разработке рациональной методики практических испытаний цветофотографических материалов при их выпуске кинофотографической фабрикой и приемке киностудиями и копировальными фабриками.

В целях максимального расширения объема научно-исследовательских, технологических и опытно-конструкторских работ совещание рекомендовало наряду с НИКФИ, его филиалами и предприятиями кинопленочной промышленности широко привлекать все научные, учебные и конструкторские учреждения, которые имеют возможность проводить работы, координируя их с головным институтом.

Е. И.

## СОВЕТСКАЯ КИНОПАНОРАМА В НЬЮ-ЙОРКЕ

### (по отзывам американских газет о демонстрации советских панорамных фильмов)

В период работы советской выставки в США в нью-йоркском театре «Мейфейр» демонстрировались советские панорамные фильмы.

Уже в первые дни демонстрации фильм «Широка страна моя...» вызвал большой интерес американских зрителей, нью-йоркские газеты поместили отзывы своих корреспондентов, в которых дана высокая оценка фильму, в том числе его техническим качествам.

Корреспондент газеты «Нью-Йорк таймс» Босли Краузер пишет: «С технической точки зрения кинопанорама — это киночудо. Не удалось, однако, линии соединения между центральным сектором экрана и двумя боковыми. Часто центральный сектор темнее, а иногда светлее двух других. Стереофонический звук — самый первоклассный».

В газете «Нью-Йорк геральд трибюн» Поль Бекли отмечает: «...демонстрация в трех измерениях, сопровождаемая стереофонической системой звука с 9 каналами, делает большую часть кадров очень интересными. Особое чувство, будто тыучаствуешь в этом фильме, создающемся у зрителя, полностью используется во время езды в угольной вагонетке, на катере, на самолете и в автомобиле. Машина мчится по извилистой горной дороге так, что невольно дотрагиваешься до ножки стула, который стоит впереди».

Ряд газет («Уолл-стрит джорнэл», «Нью-Йорк

пост») отмечает высокое качество цветного изображения и стереофонического звука советского фильма, но вместе с тем авторы статей в газетах говорят о дефектах кинопанорамы, связанных с недостатками синхронизации при работе трех проекционных аппаратов.

Газеты отмечают высокое мастерство постановщиков фильма. В газете «Нью-Йорк пост» Ирен Тайер пишет: «Сельские пасторали выделяются как пример искусной съемки постановщиков Р. Кармена и З. Фельдмана. Весьма интересны также снимки людей — для нас они гораздо интереснее, чем зигзагообразное, головокружительное путешествие на автомашине с кинокамерой. Если вы не можете поехать в Россию, это действительно способ выяснить, что, по мнению советских студий, вам нужно посмотреть».

Видный обозреватель газеты «Нью-Йорк джорнэл-Америкэн» Боб Консидайн заявляет, что фильм «Широка страна моя...» «обеспечивает американской общественности первое реальное знакомство с Россией — в живых красках. Имеются интересные и порой потрясающие кадры, которые дадут миллионам людей первое представление об огромных размерах русских площадей, великолепии роскошных фонтанов, настойчивости населения, бесконечности широких просторов Советского Союза... Это стоит посмотреть. Я доволен, что они это изобрели».

---

Технический редактор Н. Матусевич

А03573. Сдано в производство 11/VI 1959 г. Подписано к печати 22/VII 1959 г.  
Формат бумаги 84×108<sup>1/16</sup>. 6 печ. л. (9.84 усл.) Уч.-изд. л. 10,2.  
Заказ 361. Тираж 5475 экз. Цена 6 р. 75 к.

---

13-я типография Московского городского совнархоза,  
Москва, ул. Баумана, Гарднеровский пер., 1а.

Цена 6 руб. 75 коп.