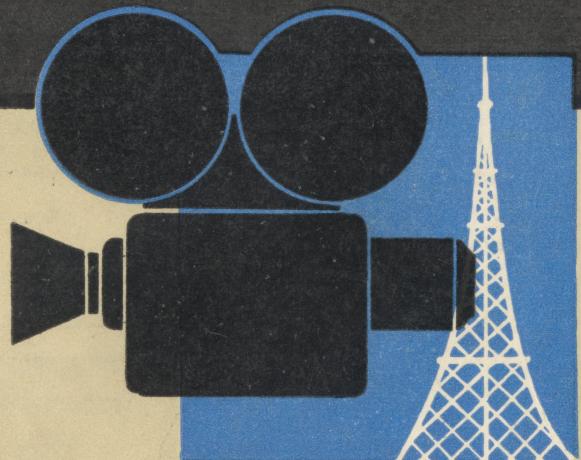


# ТЕХНИКА КИНО и ТЕЛЕВИДЕНИЯ



1 9 5 9

N 1

## СОДЕРЖАНИЕ

Большие перспективы развития техники кинематографии и телевидения	1
<b>НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ</b>	
Л. Ф. Артюшин, Т. Н. Байкарова, Н. С. Овечкин, Н. Ф. Семенова.	
Цветное контратипирование с внешним маскированием . . . . .	7
П. Е. Кодесс. Малые телевизионные центры . . . . .	17
Г. Л. Ирский. Кинопроекция с газоразрядными ксеноновыми лампами . . . . .	29
Б. Ф. Плужников. Новая технология съемки художественного фильма . . . . .	45
В. Л. Крейцер. Совместимые смешанные системы цветного телевидения . . . . .	52
<b>Обмен опытом</b>	
М. Ф. Отточек, А. В. Черноченко. Магнитная запись звука на Киевской киностудии художественных фильмов имени А. П. Довженко . . . . .	63
<b>ЗАРУБЕЖНАЯ ТЕХНИКА</b>	
Е. М. Голдовский. Кинотеатры широкоформатного фильма . . . . .	69
<b>РЕФЕРАТИВНЫЙ ОТДЕЛ</b>	
<b>БИБЛИОГРАФИЯ</b>	
Е. А. Иофис. Пособие по технологии обработки кинофотоматериалов . . . . .	91
К. Л. Мертц. Ценная книга по цветофонографическим процессам . . . . .	92
'Новые' книги . . . . .	93
<b>НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ХРОНИКА</b>	
Всесоюзное совещание по рассмотрению перспективного плана развития кинотехники на 1959—1965 гг. и проекта плана научно-исследовательских, конструкторских и технологических работ по кинотехнике на 1959 г. . . . .	94
* * *	
Заочная конференция читателей журнала «Техника кино и телевидения»	96

Ответственный редактор В. И. Ушагина

Редакционная коллегия:

Г. В. Брауле, М. З. Высоцкий, Е. М. Голдовский, И. Б. Гордийчук,  
А. Г. Калишкин, П. В. Козлов, В. Г. Комар, Л. П. Крылов,  
С. М. Пропорнов, Ф. Ф. Проворов, В. Г. Рудаков,  
М. А. Соболев, П. Г. Тагер, В. И. Успенский

Адрес редакции: Москва Д-47, Ленинградский проспект, 47.

Телефон Д 7-00-21, доб. 3-05, 3-03

Оформление художника Л. А. Витте

---

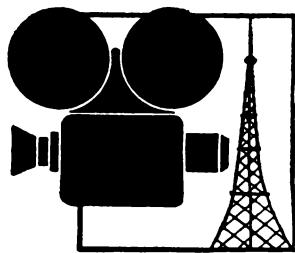
Технический редактор Н. Матусевич

А10733     Сдано в производство 11/X 1958 г.     Подписано к печати 24/XII 1958 г  
Формат бумаги 84×108<sup>1/16</sup>.     6 п. л. (9,84 усл.)     Уч.-изд. л. 10,2  
Заказ 715     Тираж 5.300 экз.     Цена 6 р. 75 к.

---

13-я типография Московского городского совнархоза.  
Москва, ул. Баумана, Гарднеровский пер., 1а.

# ТЕХНИКА КИНО и ТЕЛЕВИДЕНИЯ



Год издания третий

ЯНВАРЬ 1959 г.  
№ 1

Ежемесячный научно-технический журнал, орган Министерства культуры СССР

## БОЛЬШИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ КИНЕМАТОГРАФИИ И ТЕЛЕВИДЕНИЯ

Подготовка к XXI съезду КПСС проходит в обстановке огромного политического и трудового подъема советского народа.

Все советские люди изучают и обсуждают утвержденные Пленумом ЦК КПСС тезисы доклада товарища Н. С. Хрущева на предстоящем XXI съезде КПСС о контрольных цифрах развития народного хозяйства СССР на 1959—1965 гг.

В тезисах подведены итоги хозяйственного и культурного строительства за предшествующие годы и намечена величественная программа коммунистического строительства в нашей стране. Осуществляя исторические решения XX съезда КПСС, народы нашей страны добились громадных успехов в промышленности, сельском хозяйстве, в развитии науки и культуры, в подъеме материального благосостояния трудящихся.

Работники советской кинематографии приходят к XXI съезду КПСС со значительными достижениями. За последние несколько лет резко увеличены производство и выпуск кинофильмов. В 1958 г. выпущено более 100 полнометражных художественных фильмов и более 600 короткометражных, научно-популярных и хроникальных советских кинофильмов, что в 5,5 раза превышает выпуск кинокартин в 1952 г.

Руководствуясь указаниями партии о тесной связи искусства с жизнью народа, работники советской кинематографии упорно работают над повышением идеально-художественного уровня выпускаемых фильмов; за последнее время создан ряд значительных кинопроизведений.

Большие достижения имеются также в области кинофикации нашей страны. К концу 1958 г. общее количество киноустановок, имеющихся в СССР в городах и рабочих поселках и в сельской местности, превысило 77 тыс.; это на 50% больше количества киноустановок, имевшихся у нас в 1953 г. В 1958 г. городские и сельские кинотеатры посетило свыше 3 млрд. зрителей, почти в 3 раза больше, чем в 1950 г.

Развитие производственной базы кинематографии за время, прошедшее после XX съезда КПСС, позволило обеспечить высокие темпы кинофикации и рост фильнопроизводства в стране. Увеличение производства цветной и черно-белой кинопленки, достигнутое кинопленочными фабриками, дало возможность кинокопировальным фабрикам увеличить за последнее время объем массовой печати более чем на 100 млн. м.

За последний период была проведена разработка, освоены производство аппаратуры и показ широкоэкранных и панорамных кинофильмов.

В проекте семилетнего плана предусматривается дальнейшее развитие кинематографии и кинопромышленности. По отдельным отраслям кинематографии проектом семилетнего плана намечается:

По производству фильмов. Выпуск полнометражных кинофильмов в 1965 г. достигнет 204, в том числе 173 художественных, что превысит уровень фильмопроизводства 1958 г. на 70%. Значительно увеличится производство цветных фильмов, в 1965 г. выпуск их достигнет 90, что превысит уровень 1958 г. на 50%.

Наряду со значительным ростом выпуска полнометражных фильмов предусматривается также увеличение производства короткометражных научно-популярных и хроникальных фильмов с доведением в 1965 г. научно-популярных до 750 против 550 в 1958 г. и киножурналов до 1550 против 1417 в 1958 г. Производство указанного количества кинофильмов является достаточным для удовлетворения потребности народа в разнообразных по тематике и жанрам кинофильмах, имея в виду, что одновременно в кинотеатрах в 1965 г. будет демонстрироваться более 150 кинофильмов производства стран социалистического лагеря и других стран.

Рост выпуска фильмов в 1959—1965 гг. предусматривается на основе дальнейшего расширения производственно-технической базы киностудий, а также повышения производительности труда. Проектом семилетнего плана предусматриваются строительство новых киностудий в Ташкенте, Минске, Риге, Баку, Сталинабаде, Тбилиси, Московской студии научно-популярных фильмов, а также завершение реконструкции киностудий «Мосфильм», «Ленфильм», Киевской киностудии имени А. П. Довженко. Кроме того, запланировано построить съемочные павильоны на 6 киностудиях.

В предстоящем семилетии получит дальнейшее развитие широкоэкранное и панорамное кино. Предусматривается увеличить выпуск широкоэкранных и панорамных фильмов к 1965 г. по сравнению с 1958 г. в 3,5—4 раза. В 1965 г. на экранах будет демонстрироваться ежемесячно 3—5 полнометражных широкоэкранных фильмов.

За последние годы проведена работа по упорядочению и нормализации технологического процесса фильнопроизводства, что обеспечило снижение стоимости и сокращение сроков производства фильмов. В 1959—1965 гг. эта работа будет продолжена.

Основными мероприятиями по дальнейшему совершенствованию техники производства фильмов, технологии съемки, повышению производительности труда, расширению творческих возможностей съемочных групп должны явиться:

широкий переход на съемки в павильоне на плёнку с применением ламп накаливания вместо дуговой осветительной аппаратуры;

более широкое применение методов комбинированной съемки при постановке кинокартин и, в частности, наиболее прогрессивного способа цветной блуждающей маски; рирпроекции, перспективного совмещения, аддитивного транспаранта, развитие других методов бездекоративной съемки, что должно сыграть большую роль в деле сокращения сроков производства и снижения стоимости фильмов;

развитие метода крупноблочной сборки декораций, обеспечивающего лучшее использование павильонных площадей и снижение стоимости декораций;

применение в значительно большем объеме заменителей материалов для декоративно-художественного оформления фильмов. Это поможет обеспечить намечаемое сокращение длительности постановки фильмов и тем самым снизить затраты на их производство;

проведение технического перевооружения киностудий и в первую очередь оснащение их новой, более совершенной киносъемочной аппаратурой (синхронной, скоростной, специальной); операторским транспортом (тележками, кранами); передвижными электростанциями для экспедиционных и хроникальных фильмов; новыми типами ламп накаливания с увеличенной светоотдачей и сроком службы; усовершенствование техники киноосвещения с широким

применением более современных систем дистанционного управления осветительной аппаратурой; оснащение специальной киноаппаратурой комбинированных съемок и киносъемок широкоэкраных, широкоформатных и панорамных фильмов.

По развитию киносети. В области кинофикации проект семилетнего плана предусматривает доведение общего числа киноустановок в 1965 г. до 110—115 тыс. против имевшихся 77 тыс. в 1958 г. Из предусматриваемого ввода 38 тыс. киноустановок в стране в городах намечается ввести 2500 киноустановок, а в сельской местности 35 500. Такое увеличение роста сельских киноустановок даст возможность иметь стационарные киноустановки в каждом колхозе и совхозе, а в крупных колхозах — две и более киноустановок. Таким образом, планом намечены реальные меры по сокращению разрыва по уровню посещаемости кино населением города и села.

Семилетним планом предусматривается строительство в городах более 1000 кинотеатров общей вместимостью не менее 700 тыс. мест. Для осуществления этого мероприятия планом предусматривается выделение достаточных капиталовложений, а также возможность использования ссуд Госбанка, предоставляемых на строительство кинотеатров в соответствии с решением правительства. Среди намеченных к строительству новых кинотеатров предусматривается во всех столицах союзных республик и крупных промышленных центрах страны построить кинотеатры вместимостью от 1000 до 6000 мест.

Организация сельских стационарных киноустановок предусматривается в клубных помещениях колхозов, совхозов и РТС. Предусматриваемый рост киносети позволит повысить в 1965 г. посещаемость кино одним жителем до 22 раз против 16,2 раза в 1958 г. При этом в городах посещаемость увеличивается в 1965 г. до 27,8 раза против 22,4 раза в 1958 г., а в сельской местности соответственно до 16,6 раза против 11 раз. Намечаемое развитие киноустановок позволит обслужить в 1965 г. 5 млрд. кинозрителей.

Наряду с расширением киносети намечается проведение ряда мероприятий, направленных к резкому улучшению качества кинопоказа:

стационаризование сельских киноустановок с постепенной заменой передвижной киноаппаратуры современной стационарной киноаппаратурой, которая может обеспечить яркость изображения на экране не менее 100 апостильб, для чего в зрительных залах на 200 мест должен устанавливаться проектор со световым потоком порядка 1000 люмен, для кинотеатра на 400 мест — проектор со световым потоком 2000—2500 люмен. Проведение этого важного мероприятия потребует большого количества киноаппаратуры не только для вновь строящихся кинотеатров, но и для замены устаревшей аппаратуры на действующих городских и сельских киноустановках. Кинопередвижками будут обслуживаться только мелкие населенные пункты и труднодоступные местности, где организация стационарных киноустановок нерациональна;

перевод стационарных кинопроекторов, пытающихся переменным током, на питание через селеновые или германевые выпрямители;

обеспечение новой современной кинопроекционной, звуковоспроизводящей, электропитающей аппаратурой, экранами, оптикой и т. д. крупных кинотеатров вместимостью 1,5—6 тыс. мест, строительство которых начинается в 1959 г.;

широкое применение газоразрядных ксеноновых ламп в кинопроекторах, предназначенных для установки в кинотеатрах малой и средней вместимости.

По массовой печати кинофильмов. Проектом семилетнего плана предусматривается увеличение объема массовой печати кинофильмов к 1965 г. по 35-мм фильмокопиям на 65% к объему производства в 1958 г. и по 16-мм фильмокопиям на 50%. При этом печать цветных фильмов будет вдвое увеличена.

Намечаемое увеличение объема производства массовой печати фильмокопий предусматривается за счет строительства новой кинокопировальной фабрики и окончания реконструкции действующих фабрик: Киевской, Московской, Новосибирской и Харьковской. Одновременно с расширением производства массовой печати фильмокопий планом предусматривается проведение ряда технических мероприятий, направленных к улучшению качества фильмокопий:

закончить в 1959 г. перевод на раздельный метод обработки изображения и фонограмм 35-мм цветных фильмокопий;

перевести часть печати цветных фильмокопий с оригинального негатива;

оснастить кинокопировальные фабрики новейшей кинокопировальной и проявочной аппаратурой и другим современным кинооборудованием;

организовать доработку и освоение массового производства цветной печати фильмокопий методом гидротипии;

создать экспериментальные производственные базы на кинокопировальных фабриках для проведения работ по совершенствованию технологии обработки пленки, и в первую очередь процесса черно-белого контратипирования и технологического процесса 16-мм цветных фильмокопий с учетом перевода их на магнитные фонограммы.

По производству кинопленки. Общий объем производства кинопленок в 1965 г. превысит объем производства 1958 г. на 70% и по цветным пленкам на 65%. Производство магнитофонных лент 6,35-мм увеличится в 5 раз, а магнитофонных 35-мм пленок — в 8 раз.

Увеличение объема производства кинопленок и магнитофонных пленок предусматривается за счет окончания реконструкции кинопленочных фабрик. Проектами реконструкции кинопленочных предприятий предусматриваются механизация и автоматизация целого ряда процессов и оснащение их рядом новых машин и приборов.

Семилетний план предусматривает перевод пленок на негорючую основу, идущих на нужды кинематографии, в конце 1962 г. и полный перевод всех сортов к 1965 г. Развитие сырьевой базы для производства негорючей основы — триацетатцеллюлозы и метиленхлорида — соответственно предусмотрено проектом семилетнего плана на предприятиях химической промышленности. Увеличение производства кинопленок может быть осуществлено также при условии обеспечения кинопленочной промышленности важнейшими специальными химикатами и фотожелатиной. Проектом семилетнего плана предусмотрено значительное расширение выпуска специальных химикатов для производства цветных и черно-белых пленок на Государственном экспериментальном заводе красителей.

Планом также предусматривается увеличение объема производства фотожелатины. В 1965 г. производство фотожелатины возрастет в 2,3 раза против уровня производства 1958 г. за счет реконструкции действующего фотожелатинового завода № 9

и строительства нового завода. Наряду со значительным увеличением объема производства пленок предусматривается проведение ряда технических мероприятий, направленных на серьезное улучшение качества продукции, повышение производительности труда и снижение себестоимости. К таким мероприятиям относятся:

освоение и налаживание в ближайшие два года серийного выпуска нового комплекта цветной пленки с внутренним маскированием. Широкое использование этой пленки при съемках кинофильмов и массовой печати фильмокопий позволит значительно улучшить цветопередачу, насыщенность и резкость цветного изображения, что, в свою очередь, даст возможность повысить качество широкоэкраных, панорамных кинофильмов и в особенности 16-мм цветных фильмокопий. Успешное решение этой задачи также будет во многом зависеть от работников смежных предприятий химической промышленности;

независимо от проведения работ по новым сортам кинопленок в 1959—1960 гг. предусматривается совершенствование и улучшение существующего ассортимента черно-белых и цветных кинопленок;

усовершенствование комплекта черно-белых кинопленок для контратипирования и массовой печати фильмокопий и пленок для звукозаписи;

освоение и налаживание в 1959 г. массового выпуска новых типов магнитофонных пленок и лент с более высокими электроакустическими и физико-механическими свойствами;

совершенствование технологии процесса отлива основы в связи с переводом выпуска всех сортов кинопленок на негорючую триацетатную основу, имея в виду, что качество ее во многом определяет качество готовых пленок;

работы по улучшению стандартности выпускаемых кинопленок и устранению локальных недостатков, таких, как неравномерная усадка, запыленность, недостаточная чистота эмульсионного слоя. В проведении этой работы работникам кинопленочных предприятий должна быть оказана серьезная помощь со стороны работников химической промышленности, занимающихся производством триацетатцеллюлозы, так как без резкого улучшения ее качества невозможно обеспечить высокое качество отлива триацетатной основы;

увеличение экспериментальных установок для быстрейшего освоения и внедрения в производство новых типов кинопленок и работ по усовершенствованию существующих технологических процессов;

создание необходимых запасов основного сырья, обеспечивающих нормальное ведение технологического процесса изготовления кинофотопленок.

По производству киноаппаратуры и оборудования. В проекте семилетнего плана предусматривается значительный выпуск киноаппаратуры и кинооборудования. В 1965 г. будет выпущено для нужд кинематографии киноаппаратуры и оборудования вдвое больше, чем в 1958 г.

Намечаемое увеличение производства киноаппаратуры предусматривается осуществить за счет: реконструкции одесского, самаркандинского и киевского заводов «Кинап»; улучшения организации производства, замены устаревшего оборудования более высокопроизводительным и механизации процессов на Ленинградском, московском заводах «Кинап» и других заводах, занимающихся выпуском киноаппаратуры. В текущем семилетии предусматривается также строительство нового завода по производству киноаппаратуры в Тюмени. Наряду с увеличением

объема производства перед заводами, выпускающими киноаппаратуру и оборудование, стоят большие и ответственные задачи по техническому оснащению новой техникой кинокопировальных фабрик и в особенности киносети.

В ближайшие 1—3 года должен быть освоен и наложен серийный выпуск новых типов аппаратуры и оборудования, и в первую очередь;

киносъемочная аппаратура для производства широкоформатных (на 70-мм пленке) и панорамных фильмов, в том числе и для синхронных съемок;

киносъемочные аппараты для специальных видов съемок (скоростные, трюковые, прецизионные);

оптическая машина для получения с широкоэкранного фильма обычных фильмокопий;

серия высококачественных киносъемочных объективов для 70-, 35- и 16-мм пленки, в том числе широкоугольные объективы ( $\Phi=12,5-16$  мм), длиннофокусные ( $\Phi=150-300$  мм), объективы с переменным фокусным расстоянием, а также новые, более совершенные аноморфотные насадки;

оборудование и приспособления по операторской технике, в том числе: большие, средние и малые операторские краны; тележки; штативы; бесшумные электростанции, осветительные приборы с лампами накаливания большой мощности и с новыми источниками света (зеркальные, ксеноновые);

аппаратура для многоканальной записи и перезаписи звука при производстве широкоформатных, панорамных фильмов, а также многоканальной записи фонограмм на прокатных фильмокопиях;

серия новых конденсаторных микрофонов с широким диапазоном частотной характеристики;

кинокопировальные аппараты для точной печати исходных материалов на 35-мм пленке и массовой печати 35- и 16-мм фильмокопий;

новая высокопроизводительная проявлочная машина для обработки цветных и черно-белых фильмокопий на копировальных фабриках;

специальные электродвигатели для новых типов киносъемочной аппаратуры;

стационарные кинопроекторы для кинотеатров малой вместимости типа СКП-33 и СКП-35 и 16-мм кинопроектор КПС-16 с ксеноновой лампой;

стационарные кинопроекторы типа КПТ-3 для показа обычных и широкоэкранных фильмов в кинотеатрах средней вместимости;

стационарные кинопроекторы с большим световым потоком (15 000—30 000 люмен) для оснащения крупных кинотеатров вместимостью 2,5—4—6 тыс. мест;

усилительные устройства на полупроводниковых приборах для широкопленочных и узкопленочных кинопередвижек;

новые стационарные усилительные устройства для кинотеатров с более высокими электроакустическими показателями.

Предусматриваемое проектом семилетнего плана развитие отечественной кинотехники может быть успешно решено лишь при увеличении теоретических исследований во всех областях кинотехники, на основе современных достижений науки и техники. Поэтому перед работниками научно-исследовательских институтов и лабораторий, конструкторских бюро и отделов поставлены ответственные задачи по выполнению большого объема научно-исследовательских, конструкторских и технологических работ, важнейшими из которых являются:

завершение разработки всего комплекса оборудования и аппаратуры для советской системы широкоформатного кино и освоение техники производства и показа широкоформатных фильмов;

дальнейшее совершенствование широкоэкранного и панорамного кинематографа, а также проведение теоретических и поисковых работ по разработке новых видов кинематографа;

завершение разработки новой киносъемочной аппаратуры, оптики и операторских приспособлений, необходимых для съемки кинофильмов на 35- и 16-мм пленку;

совершенствование и создание новых типов специальной аппаратуры для комбинированных съемок; разработка и внедрение новых источников света в кинематографии;

разработка синтетических материалов для строительства и отделки кинодекораций и создания облегченных фундусных систем;

совершенствование технологии и аппаратуры магнитной записи звука при производстве кинофильмов;

проводение больших поисковых работ, исследований и разработка методов и аппаратуры для магнитной записи движущихся изображений;

разработка всего комплекса новой проекционной, звукоспроизводящей и электросиловой аппаратуры для кинотеатров различной вместимости, включая и крупные кинотеатры (2—6 тыс. мест), с широким применением современных источников света, германьевых и кремниевых выпрямителей, воспроизведение звука с магнитной фонограммы и широкое использование в массовой звукоспроизводящей аппаратуре новых видов материалов, полупроводниковых приборов и печатных схем;

завершение всего комплекса работ, связанных с развитием узкопленочной кинематографии;

завершение работ по созданию нового комплекта цветных пленок с внутренним маскированием для съемок как в павильонах, так и на натуре;

разработка и освоение нового, более совершенного ассортимента черно-белых пленок для съемок фильмов, печати фильмокопий, пленок для черно-белого контратипирования и пленок для звукоzapиси;

разработка новых кинопленок с использованием синтетических высокополимеров;

разработка для нужд кинематографии, радиовещания и телевидения нового, более совершенного типа магнитных пленок, обладающих более высокими электроакустическими и физико-механическими свойствами;

завершение работ по созданию кинопленок с малой усадкой и по улучшению физико-механических свойств триацетатной основы с целью обеспечения быстрейшего перевода производства кинопленок на огнебезопасную основу;

разработка и внедрение новой кинокопировальной, проявлочной и сенситометрической аппаратуры, обеспечивающей создание всей цепочки оборудования, необходимого для печати и обработки 35- и 16-мм фильмокопий.

\* \* \*

В течение последних лет в нашей стране проводилось успешное строительство программных телевизионных центров, ретрансляционных телевизионных станций, а также кабельных и релейных линий для передачи телевизионных программ на большие расстояния.

В 1955 г. телевизионное вещание проводилось в Москве, Ленинграде, Киеве, Таллине, Риге и Харькове. Парк телевизионных приемников в то время составлял не более 450 тыс. За истекшие 3 года в стране построено и введено в эксплуатацию 56 телевизионных станций.

За этот же период парк телевизионных приемников у населения возрос до 2 млн. 500 тыс. штук, т. е. больше чем в 5 раз.

В настоящее время телевизионное вещание проводится в столицах 13 союзных и автономных республик, 4 краевых центрах и 45 крупных областных и промышленных центрах. Жители 62 городов Советского Союза имеют возможность регулярно смотреть телевизионные передачи. Московские телевизионные передачи смотрят жители Калинина, Владимира, Ставропольска, Калуги, Рязани, Смоленска, Ярославля, Иванова и Костромы. Ленинградские передачи регулярно смотрят жители Новгорода. Жители города Кульдиги смотрят телевизионные передачи из Риги. Жители Андижана смотрят телепередачи из Ташкента. Это осуществляется с помощью телевизионных передач по специальным кабельным и радиорелейным линиям.

С развитием строительства телевизионных станций растет объем телевизионного вещания. В 1955 г. объем телевизионного вещания 6 телевизионных центров составлял 4963 часа в год. В настоящее время объем телевизионного вещания 62 телевизионных станций составляет 47 211 часов в год, т. е. продолжительность времени телевещания увеличилась в 9,5 раза.

В течение 1959—1965 гг. телевизионным вещанием должна быть охвачена вся территория страны с густонаселенными районами. За данный период должно быть построено примерно 100 новых телевизионных центров и телевизионных станций, что увеличит количество телевизионных станций в стране в 2,6 раза. Телевещание будет осуществлено в столицах всех союзных и автономных республик, в крупных промышленных центрах и окружающих их сельских районах. К концу 1965 г. в стране должно действовать 90 программных телевизионных центров и 80 ретрансляционных телевизионных станций. Телевизионное вещание к тому времени будет осуществлено в 170 городах страны.

Для обмена телевизионными программами между телекомплексами намечено построить магистральные радиорелейные и кабельные линии, которые соединят Москву с Ленинградом и Москву со столицами союзных республик и крупными областными центрами. Кроме обмена телевизионными программами между телекомплексами внутри страны, намечается также осуществить обмен телевизионными программами при помощи радиорелейных линий с телекомплексами стран народной демократии.

Предусматривается выпустить за семилетку 12,5 млн. телевизоров. Благодаря этому к концу 1965 г. парк телевизоров составит 15 млн. штук.

Среднесуточный объем телевизионного вещания к концу 1965 г. планируется довести до 510 часов, т. е. увеличить объем вещания за семилетку почти в пять раз против ежесуточного вещания 108 часов в 1958 г.

Московское телевизионное вещание в течение семилетки намечено увеличить до трех программ, при этом третья программа должна быть цветной. Длительность ежедневного вещания увеличится с 9 часов в 1958 г. до 25 часов в сутки в 1965 г.

В столицах союзных республик намечается постепенный переход на двухпрограммное вещание и при этом частично на цветное. Кроме того, ежедневная длительность вещания постепенно наращивается и будет доведена до 7,5 часа в будние дни, 8,5 часа в предпраздничные дни и 11,5 часа в праздничные.

В столицах автономных республик и крупных районных и областных центрах сохраняется одно-

программное телевизионное вещание. Намечено только увеличение объема вещания в будние дни до 5 часов, в предпраздничные — до 6 часов и в праздничные — до 7 часов в сутки. При этом предусматривается ежедневное телевизионное вещание.

В других областных и промышленных центрах также намечается ежедневное телевизионное вещание по 4 часа в будние дни, 5 часов в предпраздничные и 6 часов в праздничные.

Для обеспечения ежедневного телевизионного вещания в заданном объеме необходимо создать большой фонд телевизионных программ, с помощью которого можно производить широкий обмен с телекомплексами внутри страны, а также с телекомплексами зарубежных стран.

Семилетним планом намечается создать в Москве, Ленинграде и столицах союзных республик и крупных областных центрах киносъемочные базы. Кроме этого, намечено ввести в действие кинопроизводства для киносъемок хроникально-документальных фильмов при каждом телекомплексе.

Объем киносъемок телевизионных программ: постановок, специальных программ, а также концертных номеров в 1965 г. должен составлять 1488 часов и киносъемок хроникальных и документальных материалов — 4088 часов.

Общий годовой объем киносъемок на всех телекомплексах в 1965 г. должен составлять 5576 часов.

Кроме собственных киносъемок телевизионных программ, намечается экранизация спектаклей, а также создание короткометражных фильмов на киностудиях страны. Согласно семилетнему плану, намечается выпускать до 15 названий полнометражных фильмов и до 25 названий короткометражных фильмов в год.

Для осуществления программы киносъемок предусматривается создание телекинокомплексов при телекомплексах. Намечено разработать типовые проекты телекинокомплексов на объемы 350, 150 и 50 полезных часов в год. Предусматривается также осуществить строительство кинокопировальной фабрики в Московской области, телекинокомплексов в столицах союзных республик, а также в Свердловске, Новосибирске, Ростове-на-Дону, Куйбышеве, Краснодаре, Владивостоке и других городах. Намечено также осуществить строительство фильмохранилищ на объем до 600 полнометражных фильмов в Свердловске и Новосибирске, фильмохранилища в Московской области для Московской студии телевидения. Кроме того, на оснащение студий телевидения современным кинотехнологическим оборудованием и киноаппаратурой в течение семилетки предусматриваются ассигнования в сумме 100 млн. рублей.

Семилетним планом предусматривается разработка всего комплекса профессиональной киносъемочной аппаратуры и кинотехнологического оборудования для 16-мм пленки. Это позволит значительно расширить киносъемку хроникально-документальных материалов на телестудиях и сэкономить при этом большие средства, обычно расходуемые на такого рода съемки. Намечено также широкое использование съемки телевизионных программ с экрана кинескопа.

Одновременно намечено закончить разработку и внедрить на студиях телевидения аппаратуру для записи телевизионных программ на магнитную ленту.

Зaproектированное в семилетнем плане развитие сети телевидения может быть осуществлено лишь при условии проведения большого комплекса научно-исследовательских работ в области техники телевидения.

дения. В связи с этим перед учеными и инженерно-техническими работниками телевидения и в первую очередь перед сотрудниками научно-исследовательских институтов, конструкторских бюро, лабораторий поставлены ответственные задачи. Назовем некоторые важнейшие из них:

завершение и внедрение в промышленность и эксплуатацию разработок всего комплекса оборудования и аппаратуры совместимой системы цветного телевидения;

повышение качественных и технико-экономических показателей различных видов телевизионного оборудования и аппаратуры;

широкое внедрение в телевизионную технику полупроводниковых приборов;

комплексное решение вопроса повышения качества передачи кинофильмов по телевидению;

дальнейшая унификация всех видов телевизионной аппаратуры и оборудования;

дальнейшее развитие и внедрение методов киносъемки с экрана телевизионной трубы;

завершение разработок и внедрение в эксплуатацию на телестудиях магнитной записи движущихся изображений;

широкое внедрение телевизионной техники в производство фильмов для телевидения и для сети кинопроката;

продолжение работ по автоматизации на телестудиях, телецентрах и ретрансляционных станциях;

разработка новых видов аппаратуры и улучшение существующей аппаратуры для внестудийного телевизионного вещания;

дальнейшее усовершенствование и широкое внедрение телевизионных систем во все отрасли народного хозяйства, науки и техники.

Выполнение намеченной проектом семилетнего плана программы развития техники кино и телевидения позволит сделать достижения современного кинематографа и телевидения всенародным достоянием.

---

---

# **НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ**

Л. Ф. АРТЮШИН, Т. Н. БАЙКАЛОВА, Н. С. ОВЕЧКИС, Н. Ф. СЕМЕНОВА

## **ЦВЕТНОЕ КОНТРАТИРОВАНИЕ С ВНЕШНИМ МАСКИРОВАНИЕМ**

Рассматривается процесс изготовления цветного контратипа по методу внешнего маскирования. Приводятся параметры частичной и полной цветоделительной коррекции. Описывается технология процесса.

### **Введение**

Существуют следующие способы контратипирования цветного негатива:

- 1) контратипирование через цветной промежуточный позитив;
- 2) контратипирование на цветной обратимой пленке;
- 3) способ раздельного контратипирования;
- 4) контратипирование с внешним маскированием.

Первый способ контратипирования при применении обычных немаскированных цветофотографических материалов из-за плохой цветопередачи совершенно непригоден для производства цветных фильмов. Объясняется это тем, что цветоделительные и градационные ошибки значительно увеличиваются за счет промежуточного цветного позитива. Уменьшение цветовых искажений может быть достигнуто в этом способе только в случае изготовления цветного промежуточного позитива и контратипа на пленках с маскирующими компонентами.

Второй способ контратипирования, основанный на применении цветной обратимой пленки, имеет ряд преимуществ по сравнению с другими. Эти преимущества заключаются в сокращении сроков изготовления контратипа и уменьшении расхода пленки. Однако обратимые пленки, как известно, имеют меньшую полезную фотографическую широту, чем обычные фотографические материалы, а поэтому даже незначи-

тельные экспозиционные ошибки при печати изображения вызывают заметные градационные искажения. Именно по этой причине в слоях обратимых пленок могут вводиться только малоконтрастные маски, которые существенно улучшить цветопередачу, конечно, не могут. Этот факт наглядно иллюстрируется теми фильмокопиями, которые печатаются в настоящее время с контратипов, имеющих желтую маску в слое.

По третьему способу цветной контратип изготавливается путем раздельной печати трех черно-белых цветоделенных позитивов на цветную пленку, обрабатываемую без обращения.

Применение цветной дубль-негативной пленки с маскирующими компонентами позволяет в данном случае значительно улучшить цветопередачу по сравнению со вторым способом.

Четвертый способ, как и способ раздельного контратипирования, основан на использовании трех цветоделенных позитивов. Необходимая цветоделительная коррекция достигается в этом случае при помощи трех черно-белых масок без использования каких-либо фотографических материалов с маскирующими компонентами.

Благодаря тому что процесс с раздельными масками может проводиться на обычных цветных и черно-белых пленках, уже в настоящее время имеются возможности для улучшения качества цветного контратипирования.

Процесс внешнего маскирования позволяет регулировать уровень цветовой коррекции почти до полного устранения цветоделительных искажений. Это обстоятельство, в частности, может быть использовано при изготовлении цветоисправленных изображений для комбинированных съемок, например для рирпроекции.

Помимо улучшения цветового контратипирования, процесс с внешним маскированием разрешает так же вопрос долгосрочного хранения цветных фильмов путем сохранения комплекта черно-белых промежуточных позитивов.

Настоящая статья посвящена технологической разработке процесса контратипирования с внешним маскированием.

## 1. Схема процесса

Процесс изготовления маскированного цветного контратипа включает следующие три основные операции:

*1. Изготовление масок.* С цветного негатива печатают три черно-белые маски. Печать проводится через специальные маскирующие светофильтры. Маски проявляют в малоконтрастном проявителе до заданного коэффициента контрастности.

*2. Изготовление цветоделенных позитивов.* Цветной негатив поочередно совмещают с каждой из трех масок и печатают через выкопировочные светофильтры на черно-белые пленки. Таким образом получаются три маскированных цветоделенных промежуточных позитива. Печать производят на специальном копировальном аппарате, обеспечивающем одновременное прохождение трех пленок и их точное совмещение.

*3. Изготовление цветного контратипа.* Промежуточные позитивы через селективные выделяющие светофильтры последовательно печатают на цветную многослойную пленку, обрабатываемую без обращения. Таким образом получается цветной маскированный контратип.

Позитивная копия с маскированного контратипа изготавливается обычным порядком, как и с цветного негатива.

Технологическая разработка и опробование процесса проводились в производственных условиях Лаборатории обработки цветных фильмов (ЛОЦФ). Режим работы проявочных машин при этом существенно не изменялся.

Для получения удовлетворительного по-

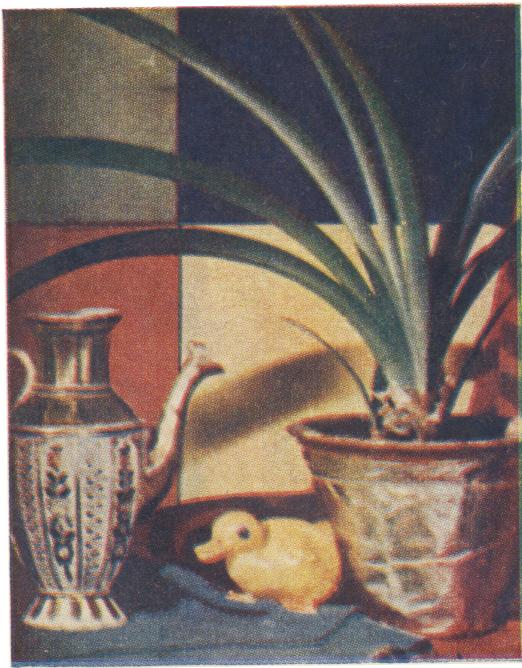
рекости цветного изображения маски промежуточные позитивы и цветной контратип следует печатать на копировальном аппарате точной печати, а применяемые пленки должны иметь безусадочную основу. Копировальный аппарат должен обеспечивать точное совмещение и высокую резкость изображения не только при последовательной контактной печати изображений, но также и при печати с двух пленок на третью.

Так как обычные копировальные аппараты не удовлетворяют этому требованию, по разработкам Кинотехнической лаборатории НИКФИ Центральное конструкторское бюро сконструировало и изготовило специальный копировальный аппарат точной печати 23КТК-1. Аппарат обеспечивал одновременную транспортировку трех пленок.

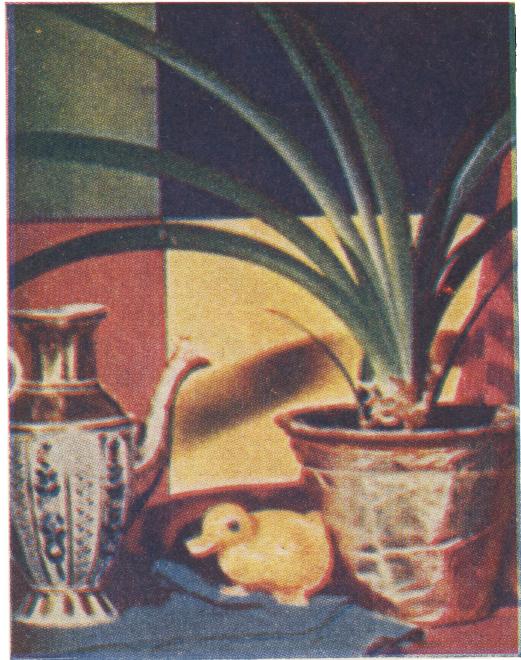
Освещенность кадрового окна при максимальном отверстии паспортной ленты достигала примерно 300 000 лк. Печать масок и промежуточных позитивов производилась при скорости 150 м/час, а печать цветного контратипа — при скорости 300 м/час.

Наличие двух заполняющих зубьев контргрейфера обеспечивало достаточно высокую точность совмещения. Помимо испытаний, проводимых с помощью нониусного теста, проверка точности совмещения производилась также путем практической печати высококонтрастной маски, сложенной с негативом. Эта дополнительная проверка требуется потому, что при печати маски негатив расположен первым к рамке, на которой укреплены зубья контргрейфера, а маска расположена второй. При печати же промежуточных позитивов негатив с маской меняются местами: маска располагается первой к рамке, а негатив — вторым.

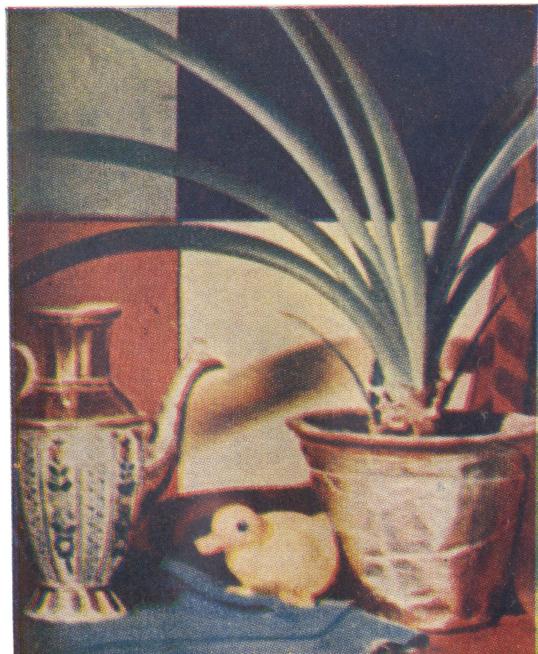
При печати изображений по методу внешнего маскирования особенно тщательно требуется следить за равномерностью освещения кадрового окна и неизменностью этого освещения от одного кадра к другому. Объясняется это тем, что маскированные цветоделенные изображения делаются более контрастными, чем обычные немаскированные промежуточные позитивы, а поэтому дефекты, связанные с неравномерностью освещения при маскировании, становятся более заметными. В практической работе освещенность кадрового окна проверялась фотографическим способом.



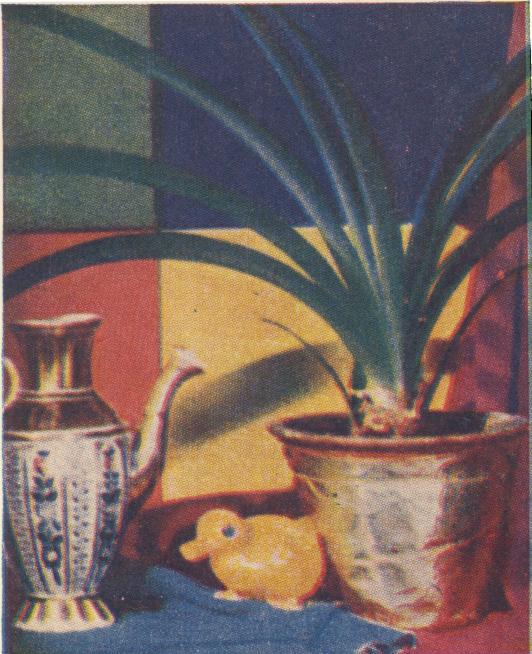
Отпечаток с негатива.



Отпечаток с контратипа, изготовленного методом внешнего маскирования по параметрам табл. 2.



Отпечаток с контратипа, изготовленного на дубль-негативной пленке с желтой маской в слое.



Отпечаток с контратипа, изготовленного методом внешнего маскирования по параметрам табл. 3.

рис. 6 (см. стр. 16).

Для проверки контакта пленок и для определения разрешающей способности, достигаемой при печати на копировальном аппарате, была применена штриховая мири, изготовленная на черно-белой пленке и имеющая максимальное количество 70 лин/мм. Путем контактной печати этой миры было установлено, что на пленке МЗ-позитив, проявленной до коэффициента контрастности, равного 2,0, копировальный аппарат обеспечивал достаточно хорошо воспроизведение 65 лин/мм в центре кадра и 60 лин/мм — по его краям.

## 2. Выбор светофильтров

Для практического осуществления процесса с внешним маскированием в первую очередь должны быть выбраны комплекты выкопировочных, выделяющих и маскирующих светофильтров.

Выкопировочные светофильтры, предназначенные для печати черно-белых промежуточных позитивов, должны выбираться из числа наиболее селективных синих, зеленых и красных светофильтров. Причем максимумы пропускания этих светофильтров должны по возможности соответствовать максимумам поглощения негативных красителей. Чем точнее выбранные светофильтры будут удовлетворять этим требованиям, тем лучшее цветоделение будет обеспечено при изготовлении промежуточных позитивов и тем менее контрастными могут быть маски. Кроме того, применяя более селективные светофильтры, можно расширить интервал аддитивности эффективных плотностей и тем самым увеличить многообразие корректируемых цветов.

В качестве выкопировочных светофильтров для работы были выбраны стеклянные светофильтры: синий BG-12 (4 мм), зеленый — VG-8 (5 мм) + OG-4 (2 мм) и красный RG-5 (2 мм). Кривые спектрального поглощения светофильтров представлены на рис. 1.

Цветоделительные испытания выкопировочных светофильтров показали, что они обеспечивают аддитивность эффективных плотностей негативных красителей во всем интервале поверхностных концентраций, которые практически встречаются на обычных цветных негативах. В то же время эти светофильтры оказались достаточно прозрачными, чтобы обеспечить получение нормально экспонированных изображений на

применяемых нами фотографических материалах.

Выделяющие светофильтры предназначаются для печати цветного контратипа с трех цветоделенных промежуточных позитивов. Для того чтобы каждый из промежуточных позитивов пропечатывался в один

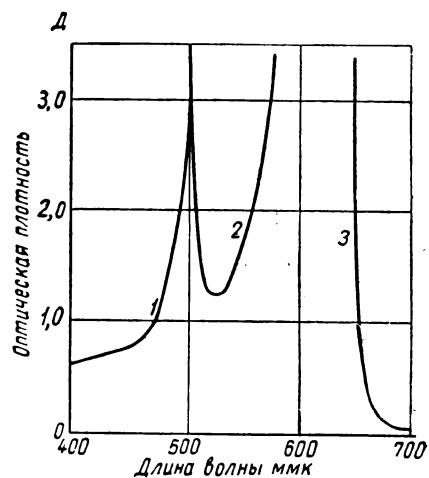


Рис. 1. Кривые спектрального поглощения выкопировочных светофильтров

1 — синего; 2 — зеленого; 3 — красного

из светочувствительных слоев цветной пленки, на которой изготавливается цветной контратип, выделяющие светофильтры должны быть достаточно селективными, а их зоны пропускания должны соответствовать зонам сенсибилизации этой пленки.

В качестве выделяющих светофильтров для работы использовался указанный выше комплект выкопировочных светофильтров. Испытания показали, что они обеспечивают раздельное экспонирование слоев цветной позитивной пленки, которая была выбрана для изготовления цветного контратипа.

Испытания проводились следующим образом. На цветном сенситометре через испытуемый светофильтр на цветную пленку печатался серый клин. Проявленное и полностью отбеленное изображение измерялось на денситометре за тремя светофильтрами. По данным измерений рассчитывались послойные концентрации красителей и строились характеристические кривые. По характеристическим кривым, как показано на рис. 2, определялась величина раз-

балансировки, которая получается в результате применения светофильтра. Эта величина, выражаясь разностью плотностей между полями копируемого серого

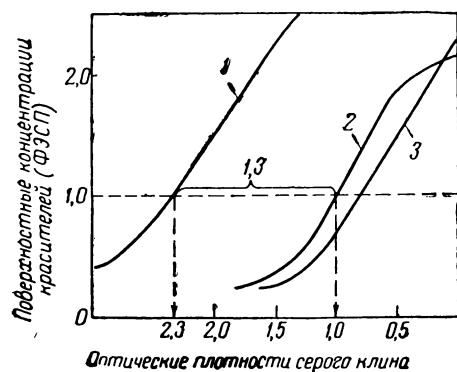


Рис. 2. Характеристические кривые светочувствительных слоев позитивной пленки

1 — синечувствительного; 2 — зеленочувствительного; 3 — красночувствительного. Минимальная величина разбалансировки 1,3

клина, на изображении которых образуются равные количества красителей (например, равные единице), по существу, и характеризует отделяемость слоев по экспозиции. В качестве критерия отделяемости слоев по экспозиции должна быть принята величина, равная максимальному интервалу плотностей среднего негатива.

Так как выбранные светофильтры обеспечивают на цветной позитивной пленке разбалансировку не меньше чем 1,3, то их комплект может быть признан удовлетворительным, ибо интервал плотностей обычного негатива, как правило, не превышает этой величины. Необходимо обратить внимание на то, что отделяемость слоев по экспозиции за селективными светофильтрами существенно зависит от цветоделительных свойств многослойной пленки и в первую очередь от того, насколько ее нижние слои защищены желтым фильтровым слоем. Так, например, при печати за тем же светофильтром разбалансировка слоев цветной негативной пленки достигает величины, равной всего 0,8—0,9.

Для того чтобы процесс с внешним маскированием обеспечивал достаточно полное устранение цветоделительных искажений, маскирующие светофильтры должны обладать вполне определенными цветоделительными характеристиками.

Теоретический анализ показал, что маска, предназначенная для коррекции синефильтрового изображения, должна печататься через зеленый маскирующий светофильтр; вторая маска, предназначенная для коррекции зеленофильтрового изображения, должна печататься через пурпурный маскирующий светофильтр; третья маска, предназначенная для коррекции краснофильтрового изображения, — через зеленый светофильтр.

На основе экспериментального подбора в качестве маскирующих светофильтров были выбраны: для первой и третьей масок — зеленый светофильтр VG-8 (5 мм) + OG-4 (2 мм), а для второй маски — пурпурный светофильтр RG-6 (4 мм) + BG-23 (3 мм) (рис. 3).

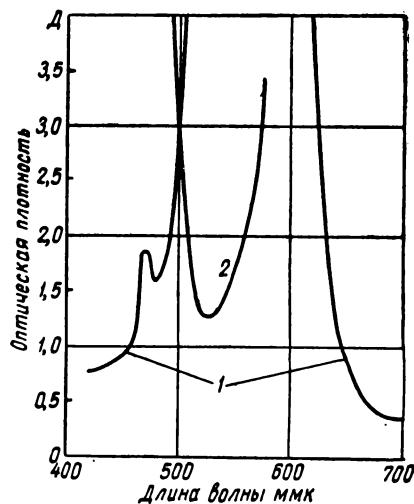


Рис. 3. Кривые спектрального поглощения маскирующих светофильтров

1 — пурпурного; 2 — зеленого

Методика экспериментального подбора маскирующих светофильтров и расчет сенситометрических параметров процесса изложены в специальной работе [1].

### 3. Сенситометрические параметры

Коэффициенты контрастности масок  $\gamma_m$ , рассчитанные на полное устранение цветоделительных искажений, приведены в табл. 1, 2 и 3. В этих же таблицах указаны произведения коэффициентов контра-

Таблица 1

**Сенситометрические параметры процесса, обеспечивающего устранение цветоделительных искажений, которые возникают при печати цветного контратипа**

Маски	$\tau_m$	Цветоделенные изображения	$\tau_l \tau_k$	Цветоделительные характеристики процесса
Первая	0,42	Синефильтровое	1,73	( 0,44 0,41 0,15 )
Вторая	0,16	Зеленофильтровое	1,19	( 0,10 0,71 0,19 )
Третья	Нет маски	Краснофильтровое	1,00	( -0,02 0,26 0,76 )

Таблица 2

**Сенситометрические параметры процесса, обеспечивающего устранение цветоделительных искажений, которые возникают при печати с негатива и контратипа**

Маски	$\tau_m$	Цветоделенные изображения	$\tau_l \tau_k$	Цветоделительные характеристики процесса
Первая	0,66	Синефильтровое	2,94	( 0,69 0,21 0,10 )
Вторая	0,33	Зеленофильтровое	1,49	( 0,07 0,79 0,14 )
Третья	0,20	Краснофильтровое	1,25	( -0,05 0,15 0,90 )

Таблица 3

**Сенситометрические параметры процесса, обеспечивающего устранение цветоделительных искажений, которые возникают при печати с негатива, при печати с контратипа и при фотографировании оригинала**

Маски	$\tau_m$	Цветоделенные изображения	$\tau_l \tau_k$	Цветоделительные характеристики процесса
Первая	0,77	Синефильтровое	4,54	( 0,97 0,03 0,02 )
Вторая	0,55	Зеленофильтровое	2,22	( 0,00 0,98 0,02 )
Третья	0,45	Краснофильтровое	1,54	( -0,10 0,02 0,98 )

стности промежуточных позитивов  $\tau_l$  на коэффициенты контрастности соответствующих слоев цветной пленки, предназначенному для контратипирования  $\tau_k$ . Выполнение заданных параметров  $\tau_l \tau_k$  должно обеспечивать градационное тождество маскированных контратипов с исходным негативом.

Расчет коэффициентов контрастности масок, промежуточных позитивов и контратипа, как указывалось выше, производился по специальной методике [1].

Цветоделительные характеристики для каждого типа многослойного цветофотографического материала практически не изменяются от одной партии к другой. Поэтому точное выполнение сенситометрических параметров, рассчитанных для определенно-

го типа пленок и выканировочных светофильтров, позволяет обеспечить равную степень коррекции для любых производственных негативов, различающихся как по экспозиции, так и по контрасту.

В зависимости от поставленной задачи уровень цветоделительной коррекции, а следовательно, и сенситометрические параметры должны определенным образом изменяться.

Если требуется устранить цветоделительные искажения, возникающие только за счет процесса контратипирования, т. е. получить такую же цветопередачу, как при обычном негативно-позитивном процессе, то следует ориентироваться на данные, указанные в табл. 1.

Если же требуется получить более точную цветопередачу, а именно такую, какая получается при фотографировании на обратимых пленках, тогда следует ориентироваться на данные, указанные в табл. 2. Эти параметры рассчитаны на устранение цветоделильных искажений, возникающих при печати с контратипа и с негатива.

В табл. 3 приведены параметры, требуемые для полного устранения цветоделительных искажений всего цветофотографического процесса, в том числе и тех искажений, которые возникают за счет неудовлетворительных свойств позитивных красителей. Экспериментальные исследования показали, что точное выполнение этих параметров обеспечивает почти полное устранение всех цветоделительных искажений, благодаря чему все цвета на позитивной копии становятся примерно такими же, как и цвета объекта фотографирования [1]. Указанным требованиям должен отвечать, в частности, процесс изготовления цветных изображений для комбинированных съемок.

При экспериментальном опробовании процесса было установлено, что изготовление позитивных копий, предназначенных для обычной проекции на экран, целесообразно производить по параметрам, указанным в табл. 2.

#### 4. Выбор фотографических материалов и режимов их обработки

В основу технологической разработки процесса были положены расчетные сенситометрические параметры, указанные в табл. 2. Анализ заданных параметров показал, что для правильного воспроизведения градационных характеристик исходного негатива изготовление цветного контратипа должно производиться на высококонтрастной цветной пленке. Коэффициенты контрастности нижнего и среднего слоев такой пленки должны лежать в пределах от 1,2 до 1,8, а для синечувствительного слоя коэффициент контрастности должен быть возможно большим ( $1,5 \geq \gamma_l^1 > 3$ ).

Ввиду отсутствия какой-либо специальной цветной пленки, отвечающей поставленным требованиям, для изготовления контратипа может применяться только обычная цветная позитивная пленка с фильтровым слоем. Из имеющихся в наличии цветных позитивных пленок по паспортным данным должна выбираться такая, которая для нижнего и среднего слоев имела бы наименьшие коэффициенты контрастности (меньше 1,8), а для синечувствительного слоя — наибольший.

Так как из контратипного изображения металлическое серебро надо удалять полностью, то фотографическую обработку маскированного контратипа следует проводить не в позитивном, а в негативном режиме.

Для пленки, подобранный по паспортным данным, должны быть проведены дополнительные градационные испытания, при которых сенситограммы должны обрабатываться в заданном негативном режиме. Коэффициенты контрастности определяются по рабочему интервалу плотностей примерно от 0,4 до 1,7. Характеристическая кривая на этом интервале аппроксимируется прямой линией.

Для изготовления цветного маскированного контратипа в производственной работе использовалась цветная позитивная пленка фабрики № 3, которая при машинной обработке в цветном негативном режиме в течение 7'20" имела для сине-, зелено-

и красночувствительных слоев следующие коэффициенты контрастности:

$$\gamma_k^1 = 1,5; \quad \gamma_k^2 = 1,8; \quad \gamma_k^3 = 1,6.$$

Для правильного тоновоспроизведения коэффициенты контрастности промежуточных позитивов и коэффициенты контрастности цветной контратипной пленки, как указано в табл. 2, должны быть определенным образом взаимосвязаны:

$$\gamma_l^1 = \frac{2,94}{\gamma_k^1}; \quad \gamma_l^2 = \frac{1,49}{\gamma_k^2}; \quad \gamma_l^3 = \frac{1,25}{\gamma_k^3}. \quad (1)$$

Эти формулы показывают, что при изготовлении контратипа на цветной позитивной пленке, примерно сбалансированной по контрасту, промежуточные позитивы должны печататься на пленках, резко различающихся по контрасту.

В связи с этим для изготовления зелено- и краснофильтровых промежуточных позитивов была выбрана черно-белая негативная пленка тип МЗ на безусадочной основе при обработке ее в черно-белом негативном проявителе Н-1.

Для печати синефильтрового промежуточного позитива была выбрана пленка бланк-фильм, ибо из всех высококонтрастных черно-белых пленок, имевшихся в нашем распоряжении, только эта пленка имела безусадочную основу. Фотографическая обработка синефильтрового промежуточного позитива с целью достижения наиболее высокого коэффициента контрастности производилась в черно-белом позитивном проявителе П-1.

В соответствии с расчетными данными и характеристиками цветной позитивной пленки, выбранной для работы, промежуточные позитивы следовало бы проявлять до следующих коэффициентов контрастности:

$$\gamma_l^1 = 2,0; \quad \gamma_l^2 = 0,83; \quad \gamma_l^3 = 0,78.$$

В практической работе этому требованию могут удовлетворять лишь зелено- и краснофильтровые промежуточные позитивы, в то время как синефильтровый промежуточный позитив требуемого контраста получить не удается. Заметим, что коэффициенты контрастности для промежуточных позитивов, как и для контратипа, должны определяться для интервала используемых плотностей от  $0,3 \div 0,4$  до  $1,5 \div 1,7$ , т. е. с использованием криволинейного участка характеристической кривой.

В связи с тем что градационные искажения, возникающие при пониженном контрасте синефильтрового изображения, оказываются более заметными, чем цветоделительные искажения, приходится отказаться от требования полной цветоделительной коррекции и соответственно понизить контраст первой маски.

Определение коэффициента контрастности первой маски, обеспечивающей правильное воспроизведение градационных характеристик, должно производиться по следующему уравнению [2]:

$$\gamma_m^1 = 1 - \frac{1}{\gamma_l^1 \cdot \gamma_k^1}, \quad (2)$$

где:  $\gamma_m^1$  — максимально допустимый коэффициент контрастности первой маски,  $\gamma_k^1$  — коэффициент контрастности синечувствительного слоя выбранной контратипной пленки,  $\gamma_l^1$  — наибольший коэффициент контрастности, который может быть достигнут на пленке, предназначеннной для изготовления синефильтрового промежуточного позитива.

На пленке бланк-фильм, предназначенной для изготовления синефильтрового промежуточного позитива при максимальном времени проявления, равном 3'20", был получен коэффициент контрастности 1,7 (в интервале плотностей от 0,3 до 1,7). Поэтому коэффициент контрастности первой маски пришлось снизить до величины, равной 0,61. Такая маска, хотя и не обеспечивает полной цветоделительной коррекции синефильтрового изображения, однако дает возможность получить на выбранных пленках сбалансированный по контрасту цветной маскированный контратип.

В соответствии с указанным выше коэффициентом контрастности первая маска может изготавливаться на негативных пленках типа АМ или МЗ при проявлении их в черно-белом негативном проявителе. Для изготовления двух других масок также может быть использована негативная пленка МЗ. Однако с целью получения прямолинейной характеристической кривой при низких коэффициентах контрастности вторую и третью маски приходится проявлять в цветном негативном проявителе. Процесс отбеливания при этом должен быть, конечно, исключен. Изображение, проявленное в цветном проявителе, имеет буроватую окраску. Поэтому для правильного определения коэффициентов контрастности измерения масок должны производиться на денси-

тометре за соответствующими светофильтрами: зеленым — для второй маски и красным — для третьей маски.

## 5. Условия печати и фотографической обработки

При производственном осуществлении процесса контратипирования с внешним маскированием необходимо проводить градационный сенситометрический контроль. Для этого к началу или к концу негативного ролика прикрепляется нейтрально-серая шкала, которая называется контрольной. Контрольная шкала изготавливается фотографически на черно-белой пленке таким образом, чтобы она имела 15—20 полей различной плотности, начиная примерно от 0,2 до 2,5. Для одновременной печати шкалы с негативом на паспортной ленте цветного паспорта дополнительно пробивается 17-е отверстие, в которое корректировочные светофильтры не вставляются. При градационном контроле процесса строятся графики, в которых по оси абсцисс откладываются оптические плотности полей контрольной шкалы, а по оси ординат — плотности, которыми эти поля воспроизводятся на контролируемом изображении. В результате построения получается характеристическая кривая изображения, по которой и определяются его градационные ха-

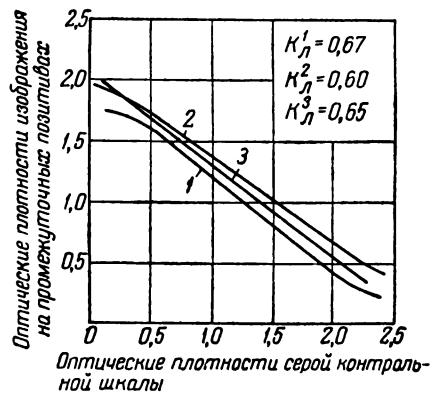


Рис. 4. Кривые воспроизведения серой контрольной шкалы на промежуточных позитивах  
1 — синефильтром; 2 — зеленофильтром;  
3 — краснофильтром

рактеристики, а именно: коэффициенты контрастности, полезная фотографическая широта и максимальная плотность изображения. Необходимо отметить, что характеристические кривые, определяемые по се-

рой контрольной шкале, печатаемой одновременно с негативом, в отличие от характеристических кривых, определяемых по сенситограммам, дают возможность оценить экспозиционные условия печати. Например, если весь интервал плотностей негатива воспроизведется на прямолинейном участке характеристической кривой изображения, то это будет означать, что экспозиционные условия печати выбраны правильно, а полезная фотографическая широта пленки — достаточна (рис. 4).

С негатива, подготовленного для печати, была изготовлена контрольная копия, которая использовалась впоследствии для сравнения с маскированным изображением.

Печать масок производилась с начала ролика с цветным паспортом, подобранным для контрольной копии. Маски печатались на негативной черно-белой пленке тип МЗ. Для получения эффекта нерезкой маски пленка, на которую производилась печать, располагалась подложкой к негативу.

Первая маска, отпечатанная за зеленым светофильтром, проявлялась в черно-белом негативном проявителе Н-1 в течение 3' до коэффициента контрастности  $0,61 \pm 0,02$ . Вторая маска, отпечатанная за пурпурным светофильтром, и третья маска, отпечатанная за зеленым светофильтром, проявлялись в цветном проявителе при негативном режиме без отбеливания. При максимальном времени проявления, равном 7'20", коэффициенты контрастности соответственно равнялись:

для второй маски (по измерениям за зеленым светофильтром)  $0,32 \pm 0,02$ ;

для третьей маски (по измерениям за красным светофильтром)  $0,20 \pm 0,02$ .

Хотя при указанном режиме коэффициент контрастности второй маски немного не достигал требуемой величины (0,35), в целях технологического удобства (одновременного проявления двух масок в нормальных режимах обработки) мы этим отклонением пренебрегли.

Экспозиционные условия печати масок подбирались по установочным негативным роликам. Правильность выбора экспозиции оценивалась визуально. Маски признавались удовлетворительными, если самые светлые участки изображения получались примерно на 0,1 плотнее вуали. Необходимо заметить, что ввиду малого контраста масок даже для небольшого изменения плотности экспозицию приходится изменять весьма значительно. Этот факт имеет по-

ложительное значение, так как дает возможность не делать экспозиционных проб на каждую часть кинофильма.

После печати масок с основных негативных роликов для каждой части кинофильма печатаются маски и с установочных роликов. И те и другие маски проявляются одновременно. Маски установочных роликов позволяли производить подбор экспозиционных условий печати промежуточных позитивов без использования основного негативного материала.

Отпечатанные и проявленные маски должны быть синхронизированы с цветным негативом.

При печати промежуточных позитивов маски поочередно складываются с негативом, причем маску помещают первой к источнику света, а негатив — вторым. Таким образом, негатив, будучи расположен своей эмульсионной стороной к эмульсионной стороне экспонируемой пленки, печатается контактно, т. е. с максимальной резкостью. Маска располагается эмульсионной стороной к негативу и печатается через него. Благодаря такому расположению удается усилить эффект нерезкой маски и тем самым уменьшить возможное несовмещение контуров негатива и маски, а также увеличить различие деталей на позитивном изображении [3].

Печать промежуточных позитивов производилась с начала ролика с цветным паспортом. Экспозиционные пробы печатались с установочного негативного ролика, сложенного с его маской. Правильность выбора экспозиции оценивалась визуально. Маскированные промежуточные позитивы визуально должны казаться более плотными и менее контрастными, чем черно-белые позитивы, предназначенные для проекции на экран. Самые светлые участки на маскированных позитивах должны быть значительно плотнее вуали и соответствовать прямолинейным участкам характеристических кривых.

Синефильтровый промежуточный позитив печатался на пленке бланк-фильм через синий выкопировочный светофильтр, причем негатив складывался с первой маской. При проявлении в черно-белом позитивном проявителе П-1 (3'20") коэффициент контрастности синефильтрового позитива достигал величины, примерно равной  $1,7 \div 1,9$ .

Зеленофильтровый промежуточный позитив печатался на черно-белой негативной

пленке тип МЗ через зеленый выкопировочный светофильтр. В этом случае негатив складывался со второй маской. Проявление зеленофильтрового промежуточного позитива производилось в черно-белом негативном проявителе Н-1 (5') до коэффициента контрастности, равного  $0,83 \pm 0,03$ .

Краснофильтровый промежуточный позитив печатался с негатива, сложенного с третьей маской. При этом использовались негативная пленка МЗ и красный светофильтр. Проявление производилось в черно-белом проявителе Н-1 (5') до коэффициента контрастности, равного  $0,78 \pm 0,03$ .

После печати каждой части основного материала печатались промежуточные позитивы установочных роликов. Последние предназначались для подбора экспозиционных условий печати цветного контратипа.

Маскированный контратип печатался на заранее отобранный цветной позитивной пленке фабрики № 3.

Для точного совмещения контуров изображения печать производилась со специальной копировальной рамкой, отличной от той, которая применялась при изготовлении масок и промежуточных позитивов. Зубья контргрейфера на этой рамке располагались так, что они заполняли те же перфорационные отверстия на промежуточных позитивах, которые использовались при печати с цветного негатива.

Печать проводилась с конца ролика без паспорта. Сначала через синий светофильтр печатался синефильтровый промежуточный позитив, затем через зеленый светофильтр — зеленофильтровый промежуточный позитив и последним — краснофильтровый промежуточный позитив через красный светофильтр. Такая очередность уменьшает опасность вредной пропечатки синефильтрового изображения в нижние слои цветной пленки.

Подбор экспозиционных условий проводился с помощью установочных роликов. Оценка условий печати осуществлялась визуально по однокрасочным контратипным изображениям. Эти изображения получались на цветной пленке путем раздельной печати каждого из трех промежуточных позитивов за соответствующими светофильтрами. При визуальной оценке руководствовались тем требованием, что все детали в самых светлых участках изображения должны быть достаточно проработаны, а наиболее светлые из них — плотнее вуали.

После основного материала печатались контратипные изображения установочных роликов. Последние использовались для установки света при печати цветного позитива.

Для определения качества цветного контратипирования должна быть построена кривая воспроизведения серой контрольной шкалы (рис. 5). При правильно выбранных экспозиционных условиях изображение серой контрольной шкалы в интервале копи-

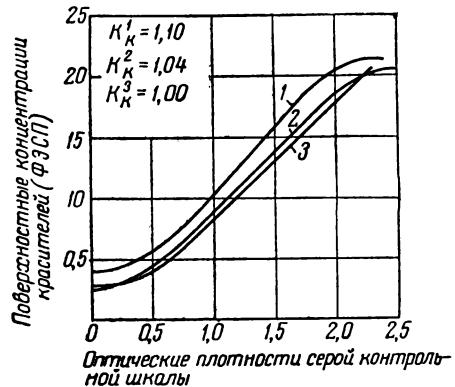


Рис. 5. Кривые воспроизведения серой контрольной шкалы на маскированном цветном контратипе  
1 — желтое изображение; 2 — пурпурное изображение, 3 — голубое изображение

руемых плотностей от 0,5 до 1,7 должно примерно соответствовать прямолинейным участкам кривых воспроизведения. По этим же кривым определяются коэффициенты контрастности маскированного контратипного изображения. Равенство коэффициентов контрастности единице является необходимым условием точного воспроизведения градационных характеристик исходного негатива на маскированном контратипе. Величина разбалансировки по контрасту не должна превышать 0,15, т. е. величины, допустимой для цветного негатива. Цветной контратип, отвечающий поставленным выше условиям, можно считать удовлетворительным по градационным характеристикам.

Изготовление позитивной копии с цветного маскированного контратипа проводится обычным порядком, как и с цветного негатива. Предварительно по контратипным изображениям установочных роликов готовится цветной паспорт. Необходимость составления такого паспорта объясняется тем, что выравненного по экспозиции кон-

тритипного изображения не получается, хотя печать масок и промежуточных позитивов с негатива производится с паспортом. Так как при маскировании насыщенность цветов увеличивается, то для изменения общего тона изображения корректирующие светофильтры следует брать значительно большими по плотности, чем при печати с обычного негатива. По этой же причине неточности в установке света могут замечаться только на отдельных цветах, в то время как воспроизведение других цветов будет удовлетворительным.

Сравнительный просмотр фильмокопий на экране показал, что контратипы, изготовленные по методу внешнего маскирования, обеспечивают значительно лучшую цветопередачу, чем контратипы, изготовленные на дубль-негативной пленке с желтой маской в слое. Применение трех черно-белых масок позволяет улучшить цветопередачу даже по сравнению с копиями, отпечатанными с цветных негативов.

Необходимо заметить, что в результате маскирования все цветовые различия становятся на позитивной копии более заметными. Поэтому в случае использования сильно «недодержанных» или «передержанных» негативов цветовые искажения, связанные с экспозиционными ошибками, становятся более заметными. Например, недостаточная экспозиция синечувствительного слоя негатива может повлечь за собой окраску глубоких теней в фиолетовый или лиловый цвет. Это обстоятельство следует особо учитывать при изготовлении позитивных копий, полностью откорректированных по цветоделительным искажениям, ибо в этом случае цветовые различия по сравнению с негативом возрастают весьма значительно.

На рис. 6 (см. вклейку) для сопоставления показаны цветные позитивные изображения. Маскированный контратип был

изготовлен в расчете на устранение цветоделительных искажений, возникающих при печати с негатива и контратипа. Технология процесса его изготовления описана в настоящей статье. На рис. 6 представлен также отпечаток с контратипа, который был изготовлен по параметрам табл. 3, рассчитанным на устранение всех цветоделительных искажений процесса.

Полиграфические методы, как известно, не позволяют точно воспроизвести цвета позитивных изображений, полученных на цветных пленках. Несмотря на это, по представленным рисункам можно видеть, что уровень цветовой коррекции существенно возрастает с увеличением контраста применяемых масок.

## Выводы

Применение метода внешнего маскирования позволяет существенно улучшить качество цветного контратипирования. Технология процесса контратипирования с внешним маскированием описана в настоящей статье. Разработанный процесс основан на применении обычных цветных и черно-белых фотографических материалов. Это обстоятельство позволяет приступить в настоящее время к опытному контратипированию цветных фильмов в производственных условиях.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Артюшин Л. Ф., Техника кино и телевидения, 1958, № 2, стр. 13.
2. Овчакис Н. С., Крупенин Л. К., Артюшин Л. Ф., Семенова Н. Ф., Труды НИКФИ, 1957, № 5 (15).
3. Артюшин Л. Ф., Техника кино и телевидения, 1957, № 6, стр. 22.

*Всесоюзный научно-исследовательский  
кинофотоинститут,  
Лаборатория обработки  
цветных фильмов*

## МАЛЫЕ ТЕЛЕВИЗИОННЫЕ ЦЕНТРЫ

**Рассмотрены аппаратура и оборудование малых типовых телекомплексов.  
Приведены их основные данные и характеристики.**

### Введение

В планах развития сети телевизионного вещания в Советском Союзе предусмотрена полная телефонизация нашей страны. Уже к настоящему времени введено в эксплуатацию большое число телевизионных центров. Дальнейшую телефонизацию предполагается проводить как путем строительства новых телевизионных центров, так и введением в строй многокилометровых радиорелейных и кабельных линий, которые обеспечат трансляцию центральной программы и обмен телевизионными программами между городами.

В крупных городах Советского Союза будет устанавливаться телевизионное и звуковое оборудование так называемых «программных» и «многопрограммных» телевизионных центров.

Эти телекомплексы будут создавать самостоятельные обширные телевизионные программы и будут связаны между собой радиорелейными и кабельными линиями связи.

Однако в нашей стране имеется значительное число небольших городов и новостроек, которые удалены от трасс междугородной телевизионной связи и не попадают в зону действия ультракоротковолновых станций больших телевизионных центров.

В таких городах будет устанавливаться вновь разработанное оборудование так называемых «малых» телевизионных центров.

Понятие «малый» ТЦ не означает понижения качественных показателей передаваемого изображения. Разработанное оборудование основано на более совершенных схемных и конструктивных решениях современного черно-белого телевидения, новых передающих и приемных трубках; оно обеспечивает более высокое качество изображения и звукового сопровождения по сравнению с оборудованием существующих телевизионных центров.

Понятие «малый» ТЦ относится в основном к уменьшенным программным возможностям и объему оборудования с точки зрения возможности создания крупных сту-

дийных и театральных постановок, которые и не нужны в условиях небольших городов.

Оборудование телевизионного центра предназначается для однопрограммного черно-белого телевизионного вещания со звуковым сопровождением. Передаваемое изображение разлагается на 625 строк при 50 полукадрах в секунду и полностью соответствует требованиям ГОСТа 7845—55 на телевизионное вещание в Советском Союзе. Полный комплект оборудования малого ТЦ состоит из телевизионной и звуковой аппаратуры аппаратно-студийного блока и ультракоротковолновой радиостанции, работающей на одном из 12 радиоканалов, принятых для Советского Союза.

Основой собственной телевизионной программы малого ТЦ является передача кинофильмов, поэтому в оборудование введена телекинопроекционная и звуковая аппаратура для передачи изображений и звука, записанных на широкой (35-мм) и узкой (16-мм) кинопленке. Возможность осуществления телекинопередач с узкой 16-мм кинопленки обеспечит передачу хроникальных событий, передачу научных, научно-популярных и общеобразовательных фильмов. Для этой аппаратуры нашей кинофотопромышленностью разработан специальный узкопленочный телевизионный кинопроектор типа ТК-16.

Второй формой собственных телевизионных передач малого ТЦ являются студийные передачи в относительно небольшом объеме. В большинстве случаев эти передачи будут ограничены показом концертных программ или выступлений местных театральных сил, показом диктора или докладчика, т. е. программ, не требующих специальной студии или требующих для студии помещения площадью 80—100 м<sup>2</sup>.

Если оборудование малого ТЦ будет установлено в городе, находящемся на пути следования радиорелейной или кабельной линии междугородных телевизионных связей, то в этом случае основой передач телекомплекса будет трансляция междугородной (столичной или центральной) программы. Для этого в аппаратуру малого ТЦ введены специальные устройства.

Наконец, одной из форм собственных телевизионных передач малого ТЦ могут быть внерадиостудийные или актуальные передачи со стадионов, площадей и т. п. Для этого в оборудовании предусмотрена возможность введения сигнала от передвижной телевизионной станции или репортажной установки.

Для технических целей настройки телевизионных приемников и УКВ радиостанции в оборудовании предусмотрена многочасовая передача изображения испытательной таблицы 0249 при помощи специального моноскопного устройства.

Оборудование малого ТЦ разработано исходя из условия широкой унификации схемных и конструктивных решений отдельных элементов и групп аппаратуры для построения вещательной телевизионной аппаратуры различного назначения. В частности, аппаратура малого ТЦ будет применена для вновь разрабатываемых более крупных телевизионных центров, для новой передвижной телевизионной станции и т. д..

Применение широкой унификации оборудования на основе единой базовой конструкции для электрических блоков и приборных шкафов значительно снижает его стоимость.

Есть все основания предполагать, что освоение промышленного изготовления нового оборудования телевизионных центров позволит не только выполнить, но и значительно перевыполнить намеченные планы телевидения нашей страны.

### **Состав и размещение оборудования аппаратно-студийного блока**

Аппаратно-студийный блок малого ТЦ состоит из телевизионного и звукового оборудования аппаратной, оборудования телекинопроекционной, оборудования студии.

Соответственно этому разделению на телевизионном центре должны быть предусмотрены специально оборудованные изолированные помещения.

На рис. 1 показан план размещения оборудования. Это размещение является ориентировочным и может меняться в зависимости от местных условий.

При выборе или проектировании помещения для размещения оборудования ТЦ необходимо учитывать ряд специфических требований.

Желательно пульт режиссера и его ви-

деоконтрольные устройства разместить выше уровня пола студии для обеспечения хорошего обзора сценических площадок в студии.

Расстояния между отдельными помещениями, где размещена аппаратура, к которой подводятся сигналы синхронизации и видеосигналы, не должны превышать 300 м.

В телекинопроекционной оборудование должно быть расположено в строгом соответствии с требованиями работы системы оптической коммутации.

Помещения следует обеспечить вентиляцией и отоплением. Температура должна поддерживаться по возможности в пределах 15—20° С при относительной влажности воздуха не более 80 %.

Состав максимального объема телевизионного оборудования малого ТЦ (рис. 2) определяется наличием 4 камерных каналов. В состав камерного канала входят передающая телевизионная камера, промежуточный видеоусилитель и контрольные устройства данного канала. Это позволяет проводить достаточно сложные студийные передачи и разнообразные кинопередачи.

Электрическая схема и конструкции оборудования обеспечивают любое уменьшение числа камерных каналов без конструктивных или схемных изменений в аппаратуре. Тот или иной состав телевизионного оборудования малого ТЦ зависит от многих факторов, в частности от программных и экономических возможностей данного города или обслуживаемого района. Однако можно считать, что минимальный объем предполагает наличие 2 камерных каналов при 3 передающих камерах. Этот объем достаточен для трансляции междугородных и внерадиостудийных программ, передачи собственных кинопрограмм и небольших макетно-дикторских сцен. При дальнейшем увеличении программных возможностей объем оборудования можно увеличить, не останавливая телевизионное вещание.

### **Телевизионная аппаратура студии**

Технология проведения телевизионных передач малого ТЦ (при максимальном объеме аппаратуры) предусматривает проведение студийных передач из одной студии с ограниченной площадью — порядка 80—100 м<sup>2</sup>. При этом в студии можно оборудовать не более 1—2 сценических площадок. Дикторы или докладчик ведут передачу из той же студии. Если в данном ТЦ

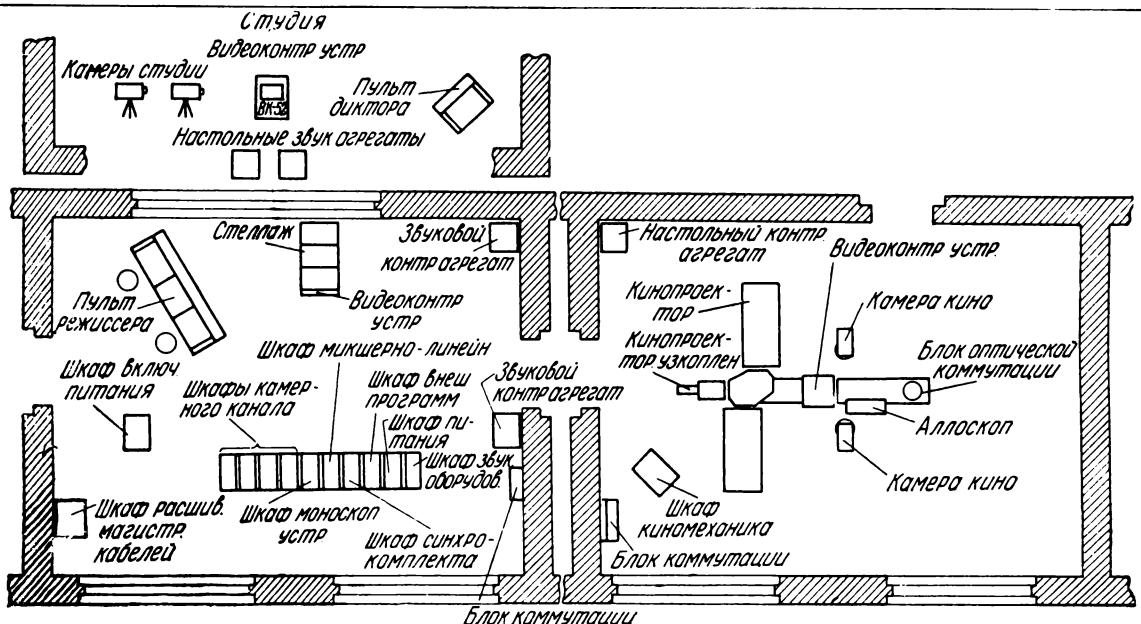


Рис. 1. Примерный план расположения аппаратуры малого ТЦ

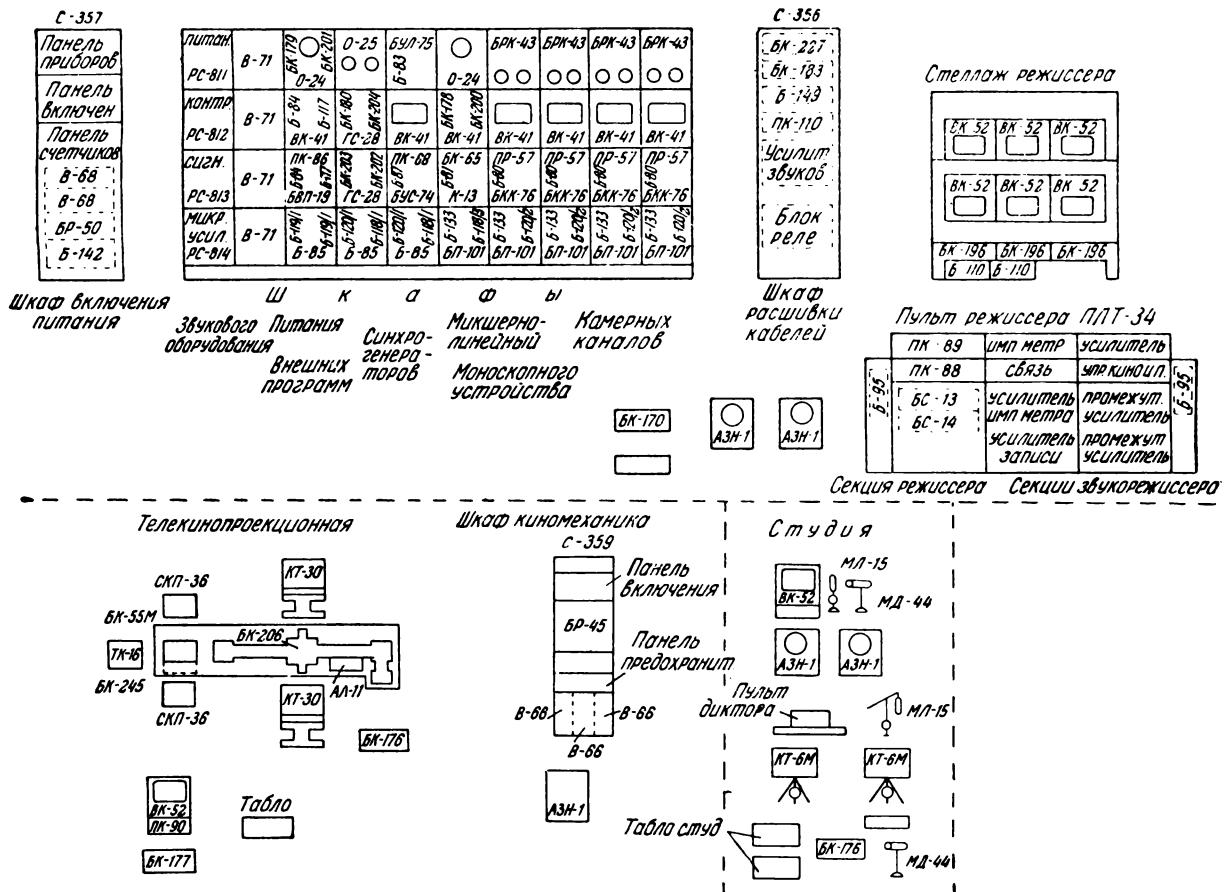


Рис. 2. Состав аппаратуры малого ТЦ

есть отдельное помещение дикторской кабины для речевых передач, то в эту кабину из студии выносят пульт диктора с двумя микрофонами и оборудование доукомплектовывают дополнительным видеоконтрольным устройством.

Аппаратура студии (см. рис. 2) состоит из двух передающих телевизионных камер со штативами, студийных микрофонов со штативами, переносного видеоконтрольного устройства с передвижной тележкой и звуковых контрольных агрегатов.

Студия оборудуется передающими камерами типа КТ-6М, работающими на передающей трубке типа ЛИ201. Вновь разработанный нашей вакуумной промышленностью студийный суперортикон ЛИ201 при высокой чувствительности обладает большим отношением сигнал/шум и большой разрешающей способностью. Благодаря высокой чувствительности передающей камеры отпадает необходимость в устройстве сложной системы специального освещения в студии, что весьма важно для условий малого телевизионного центра. Вместе с системой апертурной коррекции, введенной в видеотракт аппаратуры, передающая камера обеспечивает повышенное качество передаваемого изображения.

Камера в студии устанавливается на телескопический подвижной штатив, имеющий устройство для плавного подъема и опускания ее, а также панорамирующую головку для поворота и наклона камеры (рис. 3). Каждая камера снабжена набором объективов с фокусными расстояниями от  $F=50$  мм до  $F=300$  мм, устанавливаемых в поворотной четырехъячеекой головке камеры. Для фокусировки изображения

и установки оператором передаваемого кадра камеры снабжены электронными видоискателями, смотровой тубус которых имеет шарнирный поворот.

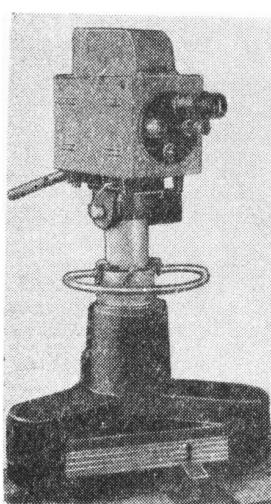


Рис. 3. Передающая студийная камера КТ-6М на штативе

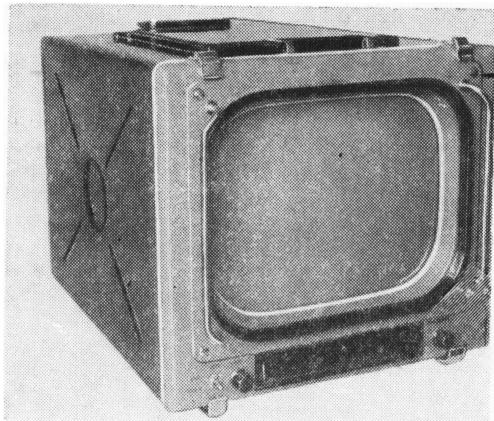


Рис. 4. Переносное видеоконтрольное устройство

Переносное видеоконтрольное устройство (рис. 4) с приемной трубкой диаметром 450 мм может устанавливаться в студии на специальной тележке, обеспечивая удобный и весьма оперативный контроль изображения.

### Аппаратура режиссера

Разработанная унифицированная аппаратура телевизионных центров позволяет отделить творческий персонал от технического: все техническое оборудование расположено в отдельной технической аппаратурной, а аппаратура управления передачей, основной контроль, микширование и диспетчерская связь вынесены в специальную режиссерскую аппаратную, из которой можно вести непосредственное наблюдение за сценическими площадками студии.

Для малого ТЦ аппаратура режиссера состоит из пульта режиссера ПЛТ-34 (рис. 5) и стеллажа с видеоконтрольными устройствами (рис. 6).

На плане рис. 1 аппаратура режиссера размещена в технической аппаратурной. Однако при наличии отдельного помещения техническую аппаратную можно выделить.

Пульт режиссера является центральным местом управления, организации и компоновки всей телевизионной передачи. Пульт ПЛТ-34 содержит 3 секции (рис. 5), из которых левая секция относится к управлению телевизионной программой и является рабочим местом главного режиссера, ведущего программу в данный день передачи. Остальные две секции относятся к управлению звуковой программой и являются

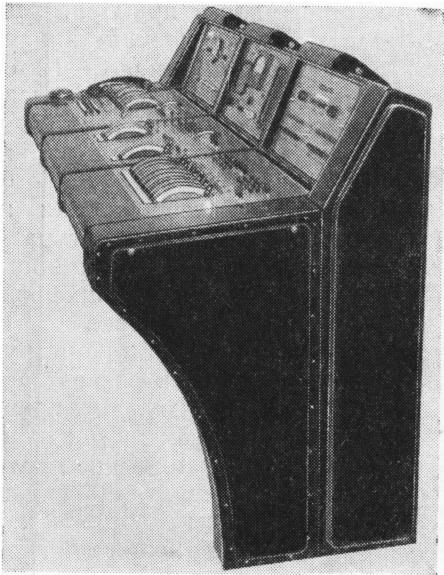


Рис. 5. Пульт режиссера ПЛТ-34

ются рабочим местом звукорежиссера. На средних панелях пульта размещены устройства диспетчерской связи, которыми пользуются оба режиссера в зависимости от характера команд и связи.

Пульт расположен левой боковиной вплотную к смотровому окну в студию под некоторым углом, чтобы оба режиссера могли наблюдать за студией. Перед пультом на расстоянии 2—2,5 м располагают

стеллаж с набором видеоконтрольных устройств (см. рис. 6), на которых наблюдаются изображения от всех камер, изображения внешних источников, программ и выходное программное изображение. На левой основной панели пульта (см. рис. 5) расположены 4 микшерных потенциометра для плавного микширования любых четырех изображений и кнопочное устройство мгновенного (электронного) перехода от одного изображения к другому. Кроме того, на панели расположены устройства командной и двухсторонней связи режиссера с операторами камер, кинопроекционной, дикторской и т. д.

Команды подаются на контрольные агрегаты при помощи микрофона 3, вмонтированного в панель пульта.

Двусторонняя переговорная связь осуществляется при помощи микротелефонных гарнитуров. Кроме того, для этой связи в средней секции пульта предусмотрен малогабаритный громкоговоритель.

Связь с городом и внешними источниками программ осуществляется при помощи телефонного аппарата АТС, расположенного в левой боковине пульта.

На наклонной панели левой секции пульта находятся устройства дистанционного пуска и остановки кинопроекторов, органы световой сигнализации и часы-секундомер для отсчета времени телевизионной передачи.

На звуковых секциях пульта расположены 10 регуляторов уровня звуковых сигналов, прибор импульсметра, микрофон и кнопки диспетчерской связи, а также органы коммутации звукового контроля на 2 контрольных агрегата, расположенных перед пультом.

#### Телевизионная аппаратура технической аппаратной

Техническая аппаратная малого ТЦ содержит следующее основное оборудование: аппаратуру четырех камерных каналов и микшерно-линейного тракта, аппаратуру синхрокомплекта, аппаратуру введения и формирования сигналов внешних источников и аппаратуру моноскопного устройства. Кроме того, в аппаратной расположена вспомогательная техническая аппаратура, к которой относятся приборные шкафы включения и питания оборудования, шкаф расшивки линейных кабелей, блоки коммутации камерных кабелей, контрольные звуковые агрегаты и др.

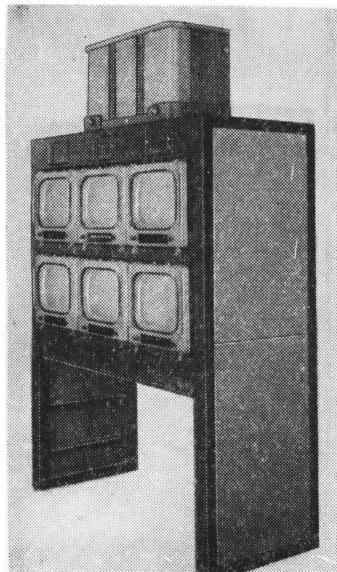


Рис. 6. Стеллаж видеоконтрольных устройств режиссера

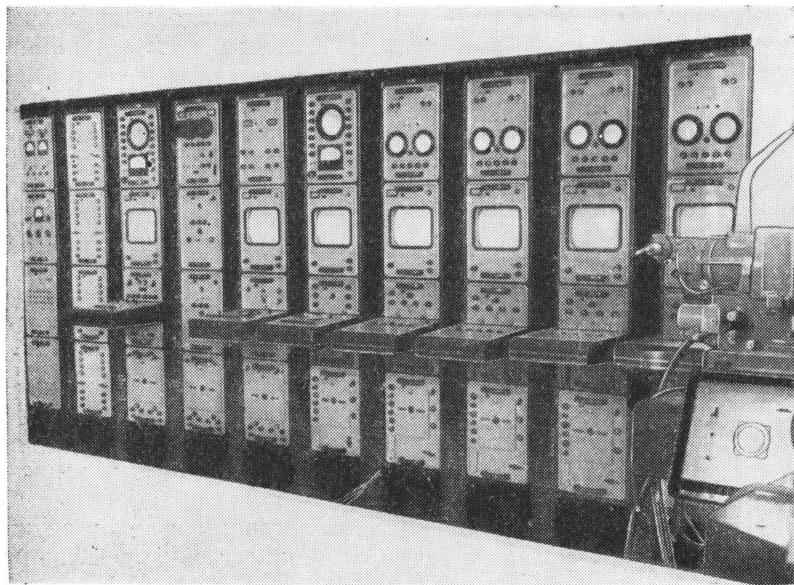


Рис. 7. Комплект приборных шкафов технической аппаратной

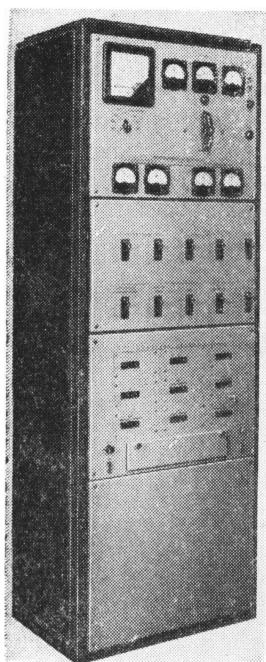


Рис. 8. Шкаф включения питания оборудования

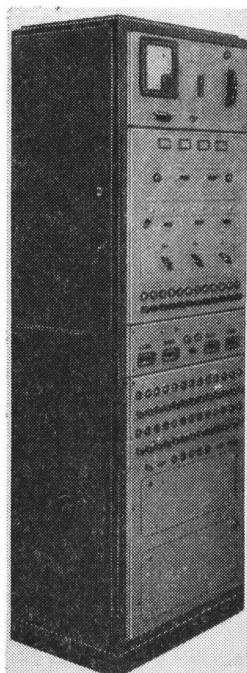


Рис. 9. Шкаф управления кинопроекционной

Звуковое оборудование технической аппаратной расположено в общем ряду комплекса аппаратуры.

На рис. 2 показан состав оборудования технической аппаратной, на рис. 7 — комп-

лект приборных шкафов технической аппаратной, а на рис. 8—12 отдельные шкафы и электрические блоки телевизионной аппаратуры малого ТЦ.

Телевизионная и звуковая аппаратура размещена в унифицированных приборных шкафах двух типоразмеров с единой базовой конструкцией. Электрические блоки помещены в приборных шкафах на выдвижных направляющих, удерживающих прибор в выдвинутом состоянии. При этом положении субблоки прибора могут открываться, что облегчает доступ к монтажу и к отдельным элементам схемы.

Такая система обеспечивает быстрое нахождение повреждений, удобство настройки и профилактического осмотра.

Благодаря предусмотренной в оборудовании системе резервирования наиболее ответственных блоков аппаратура работает без перебоев и аварий в течение длительного времени.

Аппаратура имеет весьма малые габариты и не требует больших специальных помещений.

На рис. 13 дан схематический чертеж унифицированного приборного шкафа с выдвинутым блоком.

#### **Скелетная схема видеотракта и функции отдельных элементов оборудования**

Общая схема прохождения видеосигналов (рис. 14) выполнена с учетом обеспечения однопрограммного телевизионного вещания через местную УКВ радиостанцию и одновременную подачу видеосигнала на внешнюю линию связи.

В основу построения общей схемы положен принцип коммутации камерных каналов. Каждый камерный канал, кроме передающей камеры, состоит из блока промежуточного усиления и введения компенсирующих сигналов БКК-76, видеоконтрольного устройства канала ВК-41, блока регулировки камеры и двойного осциллографа БРК-43 и блока питания канала БП-101.

Аппаратура канала заключена в один приборный шкаф.

Все 4 камерыных канала полностью идентичны и позволяют включать телевизион-

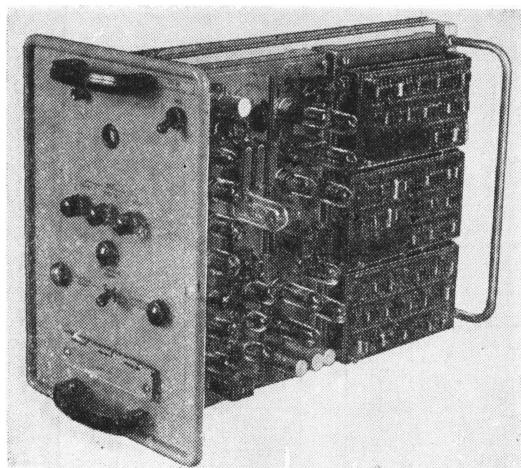


Рис. 10. Генератор синхронизирующих импульсов

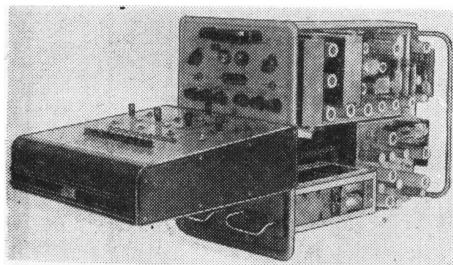


Рис. 11. Блок внешних передач

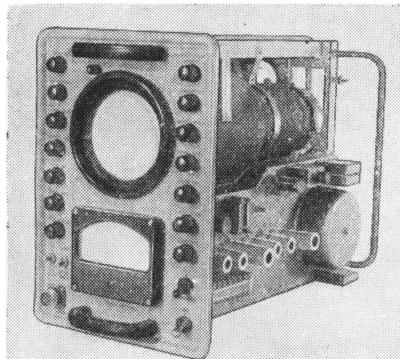


Рис. 12. Контрольное осциллографическое устройство

ные камеры трех видов на трубках типа суперорбитрон, супериконоскоп и видикон.

Сигналы изображения от каждой камеры (студий и кинопроекционной) размахом 250 мв по коаксиальной паре многожильного камерного кабеля поступают через блоки ручной коммутации на входные цепи блока БКК-76. В этом блоке происходит промежуточное усиление и регулировка сигнала, замешивание гасящих и компенсирующих сигналов и коррекции гамма-характеристики тракта.

С рабочих выходов каждого камерного канала видеосигнал размахом 1 в поступает на микшерное устройство БУС-74.

На входы микшерного устройства, кроме сигналов от камерных каналов, поступают

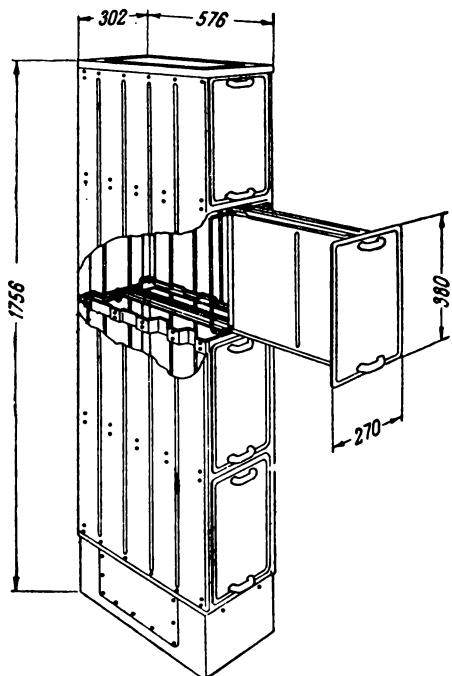


Рис. 13. Чертеж унифицированного приборного шкафа

также сигналы от двух внешних источников программ.

В качестве источников внешних программ может быть не только сигнал от передвижной телевизионной станции, но и сигнал из другого города, поступающий по радиорелейной или кабельной линии связи. Плавное микширование местных и внешних изображений является новшеством, введенным в технику телевидения, и обеспечивается вновь разработанной в нашей стране оригинальной системой централизованной

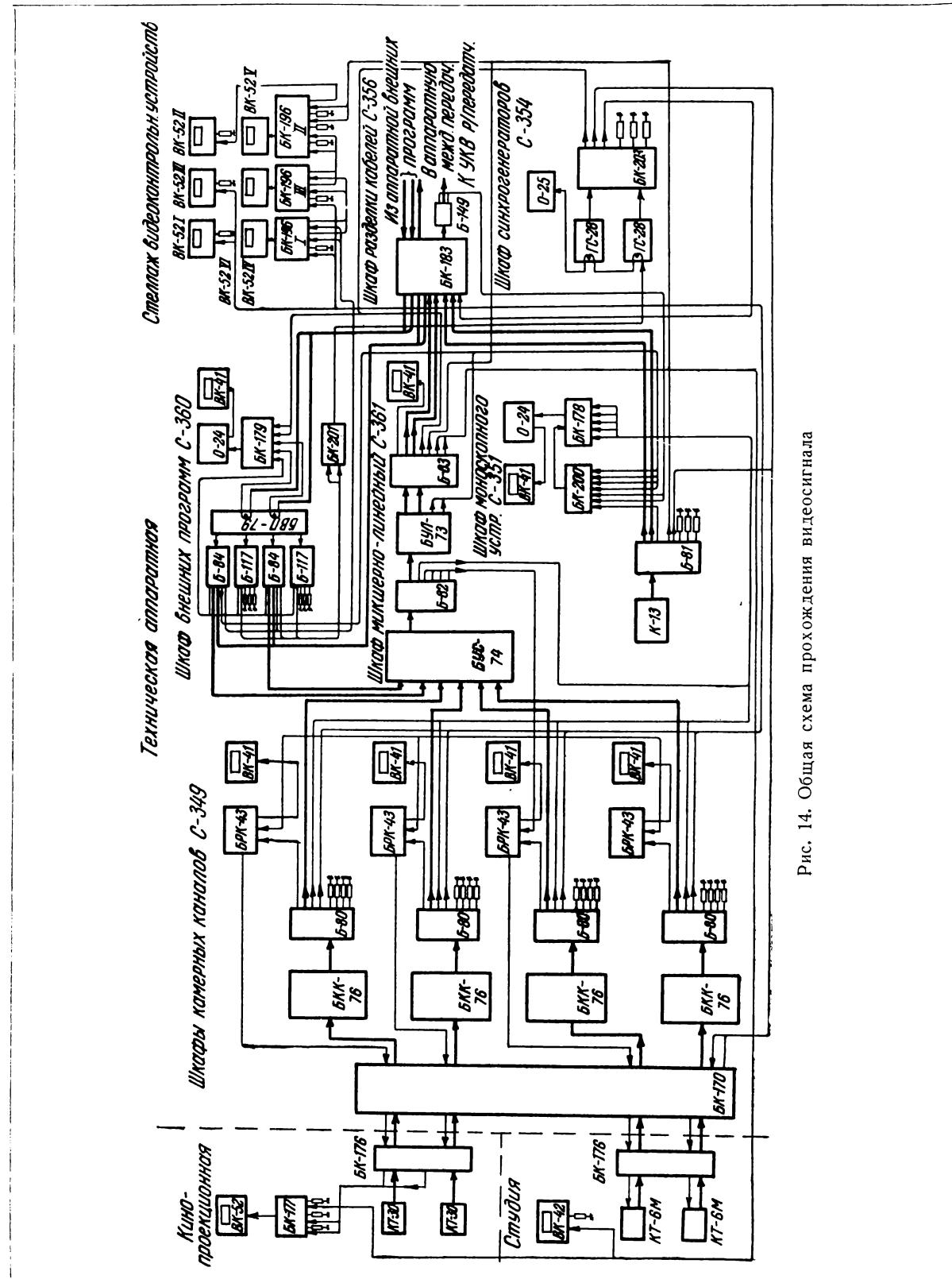


Рис. 14. Общая схема прохождения видеосигнала

синхронизации. Эта система значительно увеличивает возможности творческого персонала при создании художественной телевизионной программы и дает возможность обмениваться телевизионными программами между городами и различными источниками программ.

Система микширования малого ТЦ позволяет плавно микшировать изображения (при помощи индивидуальных регуляторов — микшерных потенциометров) любых четырех источников программ из шести. Причем в этом случае возможны любой характер и любая последовательность микширования в общий тракт. Кроме того, система микширования позволяет мгновенно переходить с одного изображения на другое. Чтобы зритель не замечал момента перехода, переключение производится в момент обратного хода луча электронных трубок. Выход микшерного устройства, где сигнал имеет размах 1 в положительной полярности, подключен на вход блока линейных усилителей БУЛ-73.

Входы пары линейных усилителей запараллелены, а выходы БУЛ-73 через блок релейной коммутации БК-183 коммутируются на магистральные кабели, идущие к УКВ радиостанции.

На блок релейной коммутации БК-183 также поступают видеосигналы от специального моноскопного устройства.

Моноскопное устройство вырабатывает электрический видеосигнал, воспроизводящий на экране приемной трубы изображение испытательной таблицы 0249. Этот сигнал служит для настройки аппаратуры телекомпании и УКВ радиостанций, для настройки телевизионных приемников перед передачей и, наконец, является дополнительным источником сигнала основной программы; так как изображение таблицы может передаваться как заставка в перерывах.

В зависимости от типа УКВ радиостанции, с которой работает телевизионное оборудование малого ТЦ, размах выходного видеосигнала должен быть равен 1 или 5 в положительной полярности. Для обеспечения повышенного размаха видеосигнала, прежде чем он попадет в линию связи с УКВ радиостанцией, усиливают одним из оконечных усилителей Б-149, расположенных в шкафу расшивки кабелей. Каждый из двух оконечных усилителей служит резервом другому.

На УКВ радиостанции полный видеосигнал поступает на вход модуляционного устройства видеопередатчика, одновременно разветвляясь на оконечную контрольную аппаратуру телевизионного центра.

### Оборудование для кинопередач

Передача изображений, записанных на кинопленку, является одной из основных форм местного телевизионного вещания малого ТЦ.

Это определяется не только относительно небольшими возможностями проведения студийных передач, но и тем, что современная техника телевидения весьма широко применяет запись концертов и художественных постановок на кинопленку специально для телевидения, а также необходимостью передачи хроникальных событий за день или неделю.

Телевизионное и звуковое кинооборудование малого ТЦ обеспечивает передачу полнометражных и короткометражных фильмов на 35- и 16-мм кинопленке, а также изображений, снятых на стандартных диапозитивах. Оборудование расположено в специальном помещении, называемом телекинопроекционной телевизионного центра.

Для преобразования оптического изображения в телевизионные видеосигналы применяется передающая камера (рис. 15) с трубкой типа видикон, обладающей хорошими отношением сигнал/шум и разрешающей способностью.

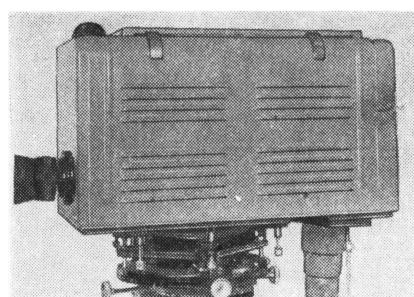


Рис. 15. Телевизионная кино-камера

Оборудование состоит из 2 кинопроекторов типа СКП-36 для широкой пленки, 1 проектора ТК-16 для узкой пленки, 2 передающих камер и аллоскопа для передачи

диапозитивов. Оно соединено в общий световой тракт системой оптической коммутации изображений.

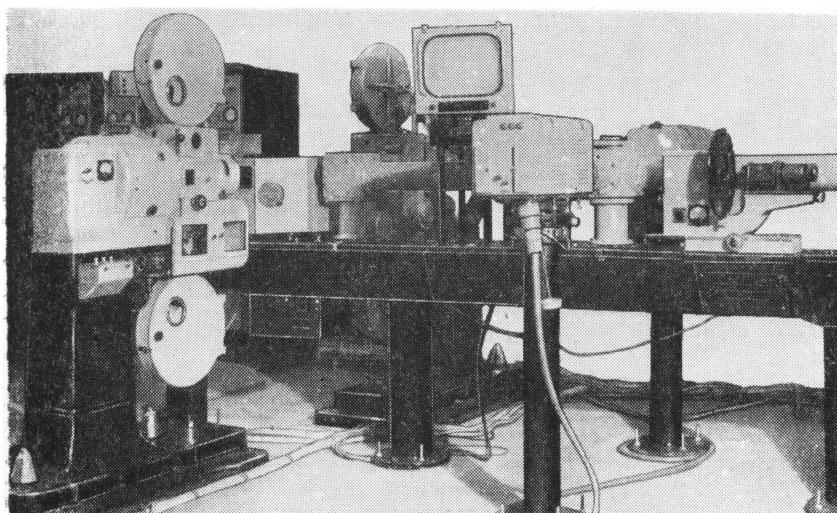


Рис. 16. Общий вид аппаратуры кинопроекции

Используемая в аппаратуре система телекинопроекции основана на применении проекторов с импульсной засветкой кинокадра.

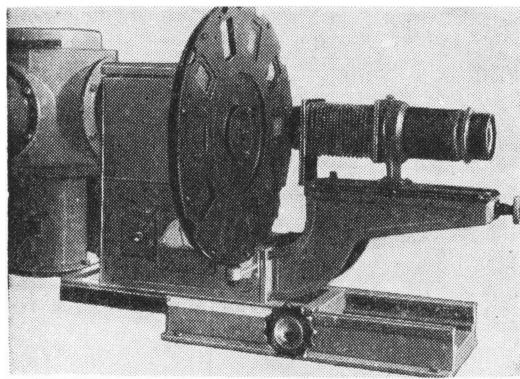


Рис. 17. Аллоскоп для передачи диапозитивов

Время засветки равно 40% времени полукадра телевизионной развертки.

Применение кинопроекторов типа СКП-36 и ТК-16 в сочетании с трубкой типа видикон повысило качество изображения и звукового сопровождения и сделало возможной работу оборудования в режиме, несинхронном с частотой питающей сети.

Система оптической коммутации и система управления кинопроекцией обеспечивают одновременную работу любой пары из 3 кинопроекторов или раздельную работу каждого из них на 1 передающую камеру. Все управление телекинопроекционной осуществляется киномехаником. Предусмотрена возможность дистанционного пуска и остановки каждого из кинопроекторов с пульта режиссера. Это позволяет точно вводить в студийную передачу требуемые киноставки.

Переход с одного проектора на другой при передаче полнометражных фильмов осуществляется автоматически за счет рельсовых устройств, действующих на движение зеркал системы оптической коммутации.

Момент перехода с одной части фильма на другую происходит «наплывом» за весьма короткий промежуток времени, незаметный для зрителя.

В телекинопроекционном оборудовании применены 2 передающие телевизионные камеры.

Одна из камер является рабочей, другой резервной. Камеры резервируются поворотом оптического куба системы оптической коммутации.

Для передачи диапозитивов и неподвижных изображений (заставок, титров) на пленке и стекле применяется специальный аллоскоп (рис. 16 и 17). Аллоскоп имеет поворотный диск с набором 10 диапозитивов и кассетой для пленки, включая пленку, которая применяется в фотоаппаратах.

Электрическая система телекинопроекции позволяет передавать и позитивные и негативные изображения.

Изображение в кинопроекционной контролируется при помощи видеоконтрольного устройства с приемной трубкой диаметром 450 мм, установленного на поворотном столике для удобства контроля с различных рабочих мест киномеханика.

## Звуковое оборудование малого ТЦ

Оборудование звукового сопровождения малого ТЦ обеспечивает передачу кинофильмов, проведение вещания из студии и от 3 внешних источников программ, одним из которых является магнитофон.

В студии располагают настенные микрофонные розетки, контрольный агрегат, настенное световое табло, микрофонный штатив и стойки. Если дикторская кабина помещается отдельно, то в ней устанавливают пульт диктора, микрофонный агрегат, световое табло и микрофонные розетки.

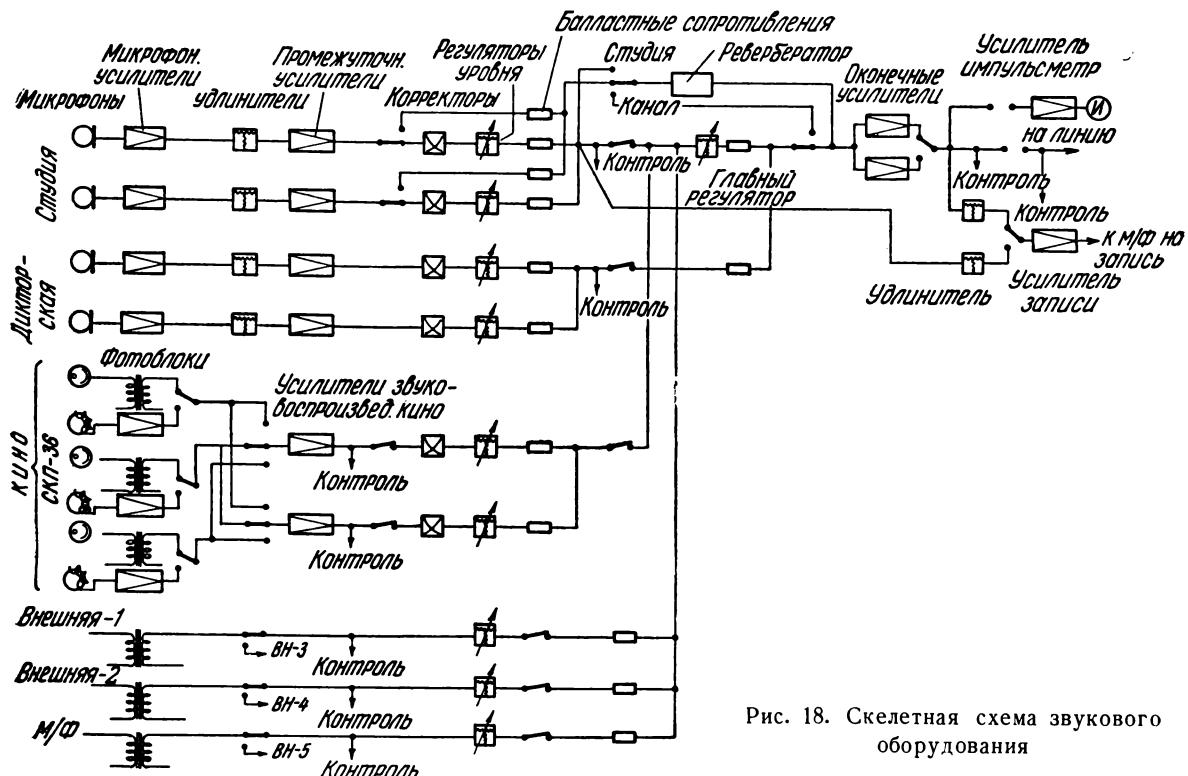


Рис. 18. Скелетная схема звукового оборудования

Оборудование комплектуется специальными разработанными усилительными, регулирующими и питающими блоками. Эта аппаратура существенно отличается от ранее разработанной более высокими качественными показателями и малыми габаритами.

Блоки звукового оборудования являются типовыми и применяются в различной аппаратуре телевизионного вещания.

Оборудование комплектуется микрофонами, контрольными агрегатами и другими вспомогательными узлами новой разработки.

Аппаратуру звукового сопровождения размещают в пульте режиссера и приборном шкафу технической аппаратной (см. рис. 2), там же устанавливают 2 контрольных агрегата и световое табло.

В кинопроекционной размещают фотоблоки, усилители воспроизведения магнитной записи, контрольный агрегат и световое табло.

Микрофоны, микротелефонные гарнитуры, телефоны и т. п. устанавливают по мере надобности перед началом передачи.

В основу построения схемы звуковых цепей (рис. 18) положено стремление минимальным количеством приборов обеспечить усиление, управление, регулирование и контроль звуковой частоты, поступающей от всех источников программ.

Для студии с диктором предусмотрено 4 микрофонных входа.

Сигнал с микрофонов поступает на микрофонные усилители, с выхода которых через сменные удлинители поступает на входы промежуточных усилителей.

Удлинители позволяют погасить излишнее усиление при применении микрофонов с большой отдачей и устанавливать максимальный коэффициент усиления при настройке аппаратуры.

С выходов промежуточных усилителей цепи микрофонов студии (через реле включения и ключи переключения микрофонов на ревербераторы) проходят на корректоры частотной характеристики. Микрофоны включаются раздельно, их включение сопровождается световыми сигналами. В дикторском тракте звуковые цепи с выходов промежуточных усилителей поступают непосредственно на корректоры.

С корректоров цепи всех 4 микрофонов проходят на индивидуальные регуляторы и далее на реле включения трактов. Управление реле включения трактов производится с пульта режиссера и с пульта диктора. Включение сопровождается зажиганием световых сигналов.

Далее в звуковом тракте включен главный регулятор, которым производится основное регулирование уровня передачи. За регулятором установлено реле переключения на ревербератор всего канала. После этого реле цепи звуковой частоты поступают на вход двух оконечных усилителей, из которых один служит резервом.

На выходе тракта установлено реле обрыва. Это реле включается жезловым ключом, и при включении появляется сигнал «Передача идет» на всех рабочих местах.

Звуковой тракт воспроизведения звукозаписи на кинопленку позволяет воспроизводить как оптическую звукозапись, так и магнитную.

В усилительном тракте кино имеется 2 входа, и выбор кинопроектора на данный вход производится предварительным набором.

Далее звуковые цепи поступают на входы предварительных усилителей, на выходах которых установлены реле включения, управляемые вручную или автоматически от системы оптической коммутации.

В цепи каждого из входов стоят корректоры, за которыми находятся индивидуальные регуляторы. Далее через реле включения кинотракт подключается к основному тракту на входе главного регулятора.

Три входа внешних программ поступают на разделительные трансформаторы и через ключи, индивидуальные регуляторы и реле включения подключаются к основному тракту.

Контроль на слух производится в 9 основных точках тракта. Точки эти выбраны таким образом, что любой из источников программ может быть прослушан до его подмешивания в основной тракт. Все цепи контроля отделяются от основного тракта разделительными усилителями или удлинителями.

## Основные технические данные оборудования

Аппаратура работает нормально 12 часов в сутки при температуре окружающей среды от +10 до +30°С и относительной влажности не более 80%.

Разрешающая способность системы, определяемая по изображению испытательной таблицы 0249, обеспечивает различимость при отметке 600 в центре и 550 по углам.

Отношение сигнал/помеха на выходах линейных усилителей не менее 25÷30/1.

Число воспроизводимых градаций яркости — не менее 8.

Нелинейность отклонения луча трубок не более 10%.

Геометрические искажения растра — не более 2—3%.

Предусмотрена регулировка гаммы в пределах 0,35—1.

Освещенность объекта в студии не более 100—200 лк.

Для звукового оборудования диапазон воспроизводимых частот 20—20 000 гц с неравномерностью во всем диапазоне не более  $\pm 1$  дБ.

Коэффициент нелинейных искажений, измеренный одиночным тоном, не превышает 0,5% в диапазоне частот 100—15 000 гц и 1% в диапазоне 20—100 гц и 20—20 000 гц.

Уровень шумов на выходе канала, принятый ко входу, не более —122 дБ.

Максимальный коэффициент усиления — не менее 97 дБ.

## КИНОПРОЕКЦИЯ С ГАЗОРАЗРЯДНЫМИ КСЕНОНОВЫМИ ЛАМПАМИ

Рассматриваются особенности и преимущества нового источника света — газоразрядной ксеноновой лампы сверхвысокого давления.

Дается определение глубины пульсации светового потока кинопроектора при использовании ксеноновой лампы переменного тока. Указываются способы синхронной кинопроекции.

Описываются осветительные устройства кинопроекторов с ксеноновыми лампами.

### Введение

В настоящее время в осветительных системах кинопроекторов основным источником света служат лампы накаливания и угольные дуги низкой и высокой интенсивности.

Качество кинопроекции на установках с лампами накаливания во многих случаях неудовлетворительно вследствие низкой яркости экранов и плохой цветопередачи. Как известно, повышение мощности ламп накаливания не может дать соответствующего повышения яркости экрана, так как существующая высшая граница яркости этих ламп обусловливается разрушением и температурой плавления тела накала.

Кинопроекторы с угольными дугами низкой интенсивности (пламенные угли) переменного тока из-за малых световых потоков и неудовлетворительной спектральной характеристики источника света не обеспечивают на экранах кинотеатров требуемой яркости и цветности изображения. Кроме того, применение угольных дуг в значительной степени усложняет киноустановки в небольших кинотеатрах, так как становятся необходимы устройства специальной вытяжной вентиляции.

Угольные дуги высокой интенсивности постоянного тока, отвечающие требованиям кинопроекции, обслуживаются, как правило, кинотеатры средней и большой вместимости. Однако они требуют создания сложных конструкций дуговых ламп (автоматическая подача углей, автоматика для удержания кратера в фокусе осветительной оптики, устройство для отвода газов и т. д.), а также высококвалифицированного ухода.

Идея использования в кинопроекции электро- и газоразрядных ламп сверхвысокого давления (СВД), обладающих многими преимуществами перед указанными выше источниками света, давно привлекала наше внимание.

Проведенная еще в 1937—1939 гг. в НИКФИ (тогда в НИИКС) совместно с

Всесоюзным электротехническим институтом и Московским электроламповым заводом работа по использованию шаровых ртутных ламп сверхвысокого давления привела к созданию на одесском заводе «Кинап» стационарного 16-мм кинопроектора с подобной лампой [1].

Однако ртутная лампа не получила развития в киносети главным образом вследствие неудовлетворительной спектральной характеристики (невозможность показа цветных фильмов).

Излучение ртутного разряда в основном сосредоточено в нескольких интенсивных линиях, приходящихся на видимую и ближнюю ультрафиолетовую области спектра. Поэтому цветопередача киноизображения при освещении экрана ртутными лампами СВД сильно искажается из-за недостатка излучения в синей и главным образом в красной части и избытка его в желтой и зеленой частях спектра [2].

Ведущиеся работы по исправлению цветности ртутных ламп СВД для целей кинопроекции (добавление кадмия, повышение давления паров ртути и т. д.) еще не решены в промышленности.

Исследования, проведенные в СССР и за границей, позволили разработать новый источник света, представляющий собой газовую лампу высокого и сверхвысокого давления, в которой излучение дугового разряда происходит в тяжелых инертных газах: аргоне, криptonе, ксеноне. Электрический разряд в инертных газах при высоких давлениях и больших плотностях тока характеризуется непрерывным спектром излучения, создающим хорошую цветопередачу освещаемых объектов.

Однако газоразрядные лампы уступают ртутным лампам по яркости и световой отдаче.

Недостатком газоразрядных ламп СВД является также их низкий градиент потенциала, что приводит к малым напряжениям на дуге (а следовательно, и к необходимости применения громоздких балластов или

специальных выпрямителей) и при одинаковых с ртутной лампой мощностях — к большим силам тока [3, 4].

В табл. 1 приведены значения градиентов потенциала для ламп с различными инертными газами в сравнении со значениями этих величин для ртутных ламп СВД.

Таблица 1

Величины градиентов потенциала для газоразрядных и ртутных ламп<sup>1</sup>

Газ или пар	Давление (атм)	Градиент потенциала в дуге (в/см)
Аргон . . . . .	35	26
Криpton . . . . .	35	30
Ксенон . . . . .	35	38
Ртуть . . . . .	35	130

<sup>1</sup> Лампы в шаровых колбах, сила тока 7,5 а.

Как видно из табл. 1, газоразрядные лампы, наполненные ксеноном, имеют наибольший градиент потенциала в сравнении с другими газоразрядными лампами.

Из рассмотренных газоразрядных ламп ксенон является наиболее выгодным газом для использования его в лампах СВД, так как, обладая наибольшим атомным весом, он имеет относительно высокий градиент потенциала.

Целесообразность применения ксенона в новых источниках света обусловливается также лучшей устойчивостью (стабилизацией) дуги, так как ксенон — более тяжелый газ по сравнению с аргоном и криptonом, то при разряде в нем создаются меньшие конвекции [4, 5].

Несколько лет назад светотехническая лаборатория НИКФИ начала работы по исследованию и применению в кинематографии газоразрядных ксеноновых ламп СВД, разрабатываемых лабораторией газоразрядных ламп Московского электролампового завода.

В результате тесного сотрудничества двух лабораторий успешно завершен этап разработок по созданию новых осветительных устройств с газоразрядными ксеноновыми лампами СВД переменного и постоянного тока для 16- и 35-мм кинопроекционной аппаратуры [6, 7].

## Особенности и преимущества газоразрядных ксеноновых ламп СВД

В кинопроекционной аппаратуре применяны отечественные шаровые ксеноновые лампы сверхвысокого давления постоянного тока (шифр ДКсШ-1000) и переменного тока (шифр ДКсШ-1000-1) мощностью 1 квт.

Как видно из рис. 1, эти лампы по внешнему виду почти не отличаются одна от другой, за исключением конфигурации электродов: у лампы переменного тока электроды одинаковые, а у лампы постоянного тока анод массивнее катода. Последнее обуславливается главным образом тем, что вследствие конвекционных потоков тепловая энергия выделяется в основном на аноде.

Давление ксенона в кварцевой колбе ламп обоих типов в холодном (нерабочем) состоянии составляет приблизительно 8 атм; в работающей лампе давление доходит до 25 атм. Напряжение зажигания лампы примерно 25—30 кв; во время работы при

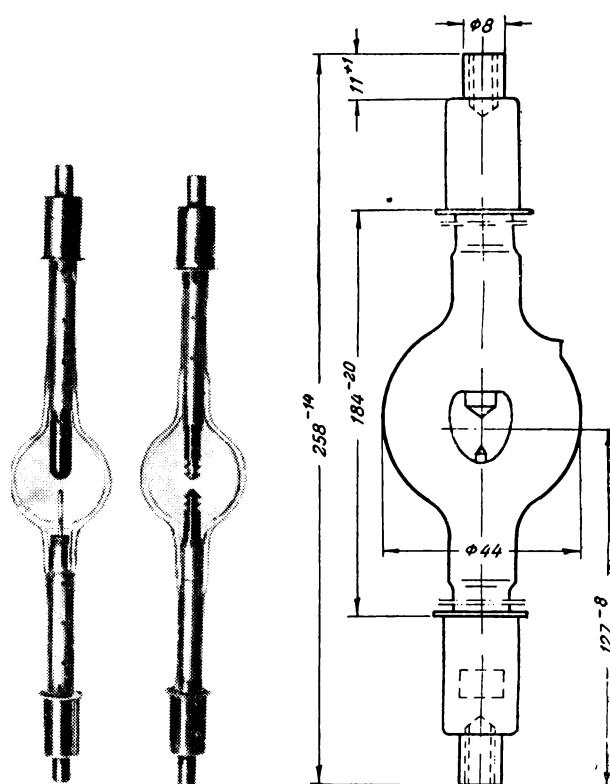


Рис. 1. Шаровые газоразрядные ксеноновые лампы СВД  
слева — лампа постоянного тока;  
справа — лампа переменного тока

Рис. 2. Габариты шаровой газоразрядной ксеноновой лампы СВД (типа ДКсШ-1000)

номинальной мощности на лампе устанавливается напряжение порядка 20—25 в.

Габариты лампы (в мм) даны на рис. 2.

Физические характеристики дугового разряда в ксеноне и основные свойства ксеноновых ламп подробно рассмотрены в соответствующей литературе [3, 8, 9, 10]. В данной статье мы коснемся главным образом некоторых особенностей и основных преимуществ этих ламп применительно для целей кинопроекции.

**Высокая яркость.** Яркость ксеноновых ламп для мощности 1 квт составляет 250—280 Мнт, что в 7—8 раз выше яркости ламп накаливания. Более мощные лампы имеют еще более высокую яркость (400—600 Мнт), приближающуюся к яркости высокointенсивных угольных дуг.

Г. Н. Рохлиным предложена формула зависимости яркости газоразрядных ксеноновых ламп постоянного тока от мощности и расстояния между электродами:

$$B = A \frac{W}{d_0}, \quad (1)$$

где  $B$  — яркость в  $10^7$  нт;  $W$  — мощность лампы в квт;  $d_0$  — расстояние между электродами в см;  $A$  — коэффициент пропорциональности.

Исследованиями установлено, что коэффициент пропорциональности  $A$  может быть одинаковым для ламп любого типа, если во внимание будет принято не значение мощности лампы  $W$ , а мощность разряда  $W_p$ , являющаяся полезной мощностью с точки зрения излучения [11].

Высокая яркость ксеноновых ламп позволяет успешно использовать этот источник света не только для замены на киноустановках ламп накаливания, но, как будет видно из дальнейшего, во многих случаях и угольных дуг.

Необходимо обратить внимание на то, что ксеноновые лампы могут быть значительно эффективнее использованы в условиях специально рассчитанной для них осветительной оптики. В отличие, например, от открытых дуг с угольными электродами яркость в ксеноновых лампах распределяется весьма неравномерно. На рис. 3 дан график

продольного (от катода к аноду) распределения яркости ксеноновой лампы СВД.

В лампах постоянного тока область наибольшей яркости газового разряда или плазмы дуги примыкает к катоду. Яркость

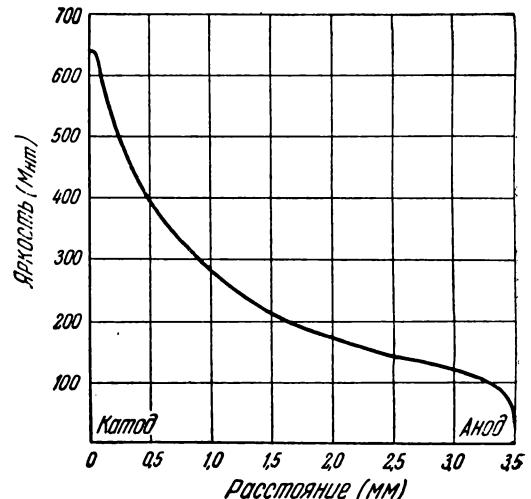


Рис. 3. Продольное распределение яркости дугового разряда ксеноновой лампы постоянного тока мощностью 1 квт

зоны дугового разряда обычно в десять раз выше яркости всего разряда. Для ламп постоянного тока характерной формой дуги является колоколообразная форма.

Таблица 2

Сравнительные уровни лучистой энергии в области видимых излучений различных световых источников и дневного света («солнце плюс свет неба»)

Области видимого спектра	Длины волн, Å	Средние уровни лучистой энергии <sup>1</sup>							
		дневной свет	ксеноно-вальная лампа	стандартный источник МОК	500-ваттная лампа накаливания	Δ			
Фиолетовая . .	4000—4500	15,3	—	15,1	0,2	16,7	1,4	4,6	10,7
Голубая . . .	4500—5000	18,9	—	18,5	0,4	20,2	1,3	8,7	10,2
Зеленая . . .	5000—5700	17,8	—	16,7	1,1	17,2	0,6	15,0	2,8
Желтая . . .	5700—5900	16,9	—	16,9	0,0	16,5	0,4	20,3	3,4
Оранжевая . .	5900—6100	16,1	—	16,8	0,7	15,1	1,0	22,7	6,6
Красная . . .	6100—7000	15,0	—	16,0	1,0	14,3	0,7	28,7	13,7
$\Sigma_{\Delta}$		—	—	—	3,4	—	5,4	—	47,4

$\Delta$  — отклонение от дневного света (в условных единицах);

$\Sigma_{\Delta}$  — суммарное отклонение.

<sup>1</sup> Уровень энергии дневного света принят за 100%.

Весьма малые размеры разряда, обусловливаемые расстоянием между вольфрамовыми электродами, также делают необходимым создание специальной осветительной оптики [12].

**Цветопередача.** В отличие от ртутных ламп и ламп накаливания спектральный состав светоизлучения ксеноновой лампы независимо от рода тока весьма близок к дневному (солнечному) свету. Это имеет большое значение для высокого качества показа цветных кинокартин [13].

В табл. 2 приведены сравнительные данные по шести зонам видимого спектра таких источников света, как ксеноновая лампа, стандартный источник МОК и 500-ваттная лампа накаливания в сопоставлении с дневным светом («солнце плюс свет неба»).

Данные табл. 2 показывают, что по всем зонам видимого спектра средний уровень лучистой энергии ксеноновой лампы отличается от спектра видимых излучений дневного света только на суммарную величину 3,4 единицы, в то время как отклонение излучения лампы накаливания составляет суммарную разницу на 47,4 единицы.

На рис. 4 дано относительное распределение лучистой энергии различных источников

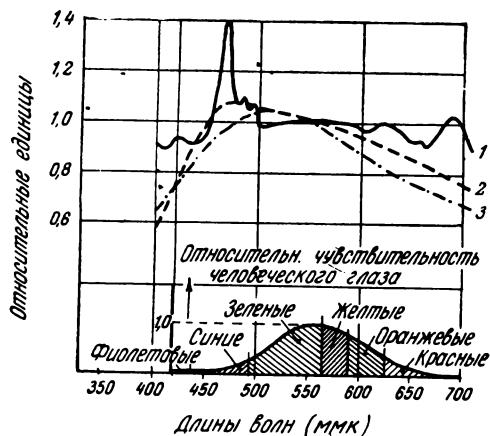


Рис. 4. Относительное распределение лучистой энергии различных источников света

1 — газоразрядная ксеноновая лампа; 2 — дневной свет; 3 — угольная дуга высокой интенсивности

ков света в видимой области спектра, включая газоразрядную ксеноновую лампу. В нижней части рисунка для сопоставления дана кривая относительной спектральной чувствительности человеческого глаза.

Спектральный состав светоизлучения

ксеноновой лампы СВД имеет особое значение для показа узких цветных фильмов, так как использование в узкопленочных кинопроекторах угольных дуг высокой интенсивности ограничило бы применение узкопленочной киноаппаратуры в малых аудиториях, особенно на селе, где развитие сети узких фильмов имеет решающее значение для кинофикации.

**Регулирование яркости лампы.** Возможность управления мощностью лампы и почти линейным изменением светового потока кинопроектора позволяет сохранить стандартную яркость на экранах разных размеров.

Ксеноновая лампа обладает следующим свойством, имеющим большое практическое значение: она сохраняет свои цветовые качества при больших колебаниях мощности или светового потока. При изменении тока лампы в 10 раз цветовая температура изменяется в пределах не более  $\pm 50^\circ$  абс. шкалы.

Возможность регулирования яркости ксеноновой лампы делает ее весьма универсальной в смысле использования в кинопроекторах с различными световыми потоками. В этом случае достаточно иметь один тип лампы, которой можно обслужить несколько систем кинопроекционной аппаратуры.

Так, например, ксеноновая лампа с номинальной мощностью 1 квт может быть использована в осветительных системах кинопроекторов также при мощности 0,8 и 0,5 квт, давая при этом меньший световой поток и освещая экраны меньших размеров.

В табл. 3 приведены основные характеристики ксеноновых ламп постоянного и переменного тока при мощностях 1 квт (номинальное значение), 0,8 и 0,5 квт.

**Готовность к работе.** Нет необходимости ждать нагрева лампы, как при использовании ртутной лампы СВД. Лампа обеспечивает полную яркость почти немедленно по включению.

**Простота и удобство обслуживания.** Однажды установленная и отьюстированная ксеноновая лампа не требует каких-либо регулировок. В этом отношении (по простоте обслуживания) она не отличается от лампы накаливания.

При обеспечении нормальным электрическим питанием лампа в процессе всей демонстрации фильма обеспечивает исключительно высокую стабильность света на экране.

Таблица 3  
Основные характеристики ксеноновых ламп постоянного и переменного тока

Показатели	Лампы постоянного тока (ДКсШ-1000)			Лампы переменного тока (ДКсШ-1000-1)		
Мощность (квт)	1	0,8	0,5	1	0,8	0,5
Напряжение на лампе (в)	20—25	19—22	17—19	20—25	19—22	17—19
Напряжение зажигания (кв)	18—27	18—27	18—27	18—27	18—27	18—27
Яркость в центре разряда (Мнм)	190—250	160—200	80—130	190—250	160—200	80—130
Световая отдача (лм/вт)	27—32	25—28	17—22	27—32	25—28	17—22
Расстояние между электродами в горящей лампе (мм)	3,5±0,6	3,6±0,6	3,8±0,6	3,2±0,6	3,3±0,6	3,5±0,6

В отличие от угольных дуг ксеноновая лампа дает возможность демонстрировать полную программу фильма без перерыва одним кинопроектором.

*Отсутствие вредных выделений.* В отличие от угольных дуг ксеноновая лампа не выделяет вредных веществ, создающих необходимость устраивать специальную вытяжную вентиляцию.

Проектирование фильмов с помощью ксеноновых ламп изменяет и вид киноаппаратной, освобождающейся от громоздких вентиляционных коробов.

*Срок службы.* Лампы переменного тока мощностью 1 квт имеют средний срок службы 100—150 часов; лампы постоянного тока такой же мощности горят 600—800 часов и больше. При работе ниже номинальной мощности срок службы лампы значительно возрастает.

Согласно принятым у нас требованиям, ксеноновая лампа не считается пригодной к дальнейшей эксплуатации, если ее яркость на 20% ниже номинальной.

Причиной снижения яркости лампы может явиться потемнение кварцевой колбы и разрушение вольфрамовых электродов под действием разряда, вследствие чего горение лампы сопровождается неспокойным состоянием дуги; в результате лампа станов-

ится непригодной для проекции. Если при питании лампы выпрямленным током величина пульсации превышает 16—17%, то на конце катода образуются кристаллические выделения, как это видно на рис. 5. Эти выделения сопровождаются почернением колбы и неспокойным горением дуги [14].

Вследствие старения ксеноновой лампы в процессе эксплуатации ее световой поток постепенно падает, поэтому рекомендуется устанавливать начальную силу тока ниже максимальной, чтобы старение лампы можно было компенсировать постепенным повышением силы тока в ее цепи, и таким образом иметь практически постоянную

яркость экрана в течение всего срока службы данной лампы.

*Лампы переменного тока.* Уступая лампам постоянного тока в сроке службы, газоразрядные ксеноновые лампы СВД пере-

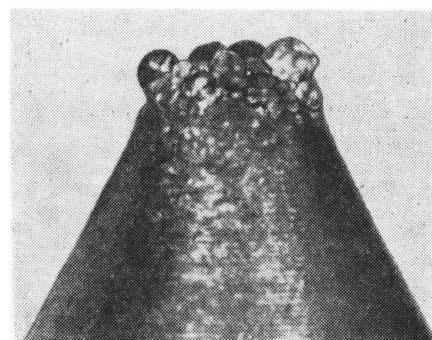


Рис. 5. Разрушение электрода ксеноновой лампы

менного тока имеют то преимущество, что они, как будет видно из дальнейшего, позволяют сделать осветительную систему кинопроектора более эффективной.

Работа лампы СВД на переменном токе характеризуется тем весьма важным об-

стоятельством, что при одинаковой потребляемой мощности лампа СВД переменного тока в сравнении с лампой СВД постоянного тока имеет примерно одинаковые светотехнические характеристики (как известно, угольные дуговые лампы дают максимальную яркость только при работе на постоянном токе).

Частота колебаний светового потока ламп СВД на переменном токе равна удвоенной частоте сети, и поэтому при питании лампы от обычной 50-периодной сети создаются заметные колебания яркости на экране вследствие наложения частоты обтюрации кинопроектора на частоту питающего тока.

Эти низкочастотные пульсации, обусловленные изменением светового потока в различные отрезки времени открытия обтюратора, весьма неприятно воздействуют на зрителей.

Амплитуда этих пульсаций, вследствие того что лампа СВД является практически безынерционным источником света, достаточно велика и резко ухудшает качество проекции.

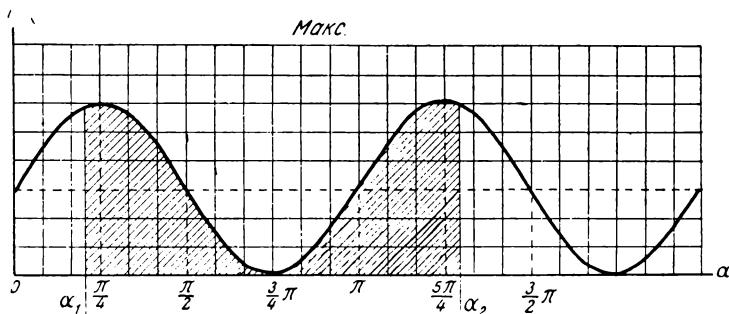


Рис. 6. Световой импульс при  $\alpha_1 = \frac{3\pi - 2\beta_9}{4}$

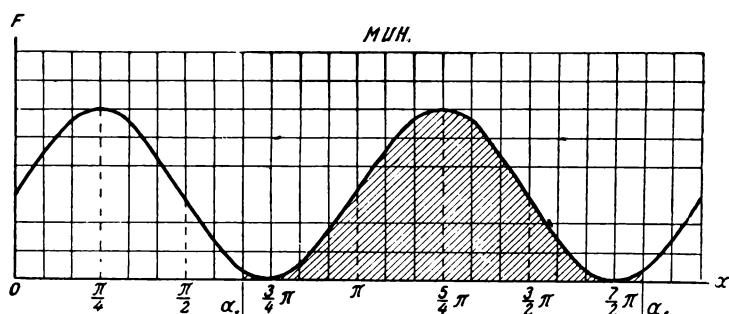


Рис. 7. Световой импульс при  $\alpha_1 = \frac{5\pi - 2\beta_9}{4}$

Глубину пульсации для 35-мм кинопроектора при нормальном обтюраторе с углами закрытия и открытия в 90 геометрических градусов можно определить математически [15].

Считая, что изменения светового потока лампы СВД пропорциональны изменению мощности и что ток и напряжение на лампе меняются по закону синуса, эти изменения светового потока могут быть выражены уравнением:

$$F = F_{cp} (1 + \sin 2\alpha), \quad (2)$$

где  $\alpha = \omega t$ ,  $F_{cp}$  — среднее значение светового потока, даваемого лампой.

Среднее значение светового потока за время открытия обтюратора может быть определено в предположении, что обтюратор мгновенно открывает и перекрывает световой поток лампы (рис. 6 и 7):

$$F' = \frac{1}{T_9} \int_{\alpha_1}^{\alpha_2} F_{cp} (1 + \sin 2\alpha) d\alpha, \quad (3)$$

где  $T_9$  — период обтюрации, выраженный в электрических градусах.

Значение  $T_9$  определяется из уравнения:

$$T_9 = 2\pi \frac{f_9}{f_m}, \quad (4)$$

где  $f_9$  — частота сети и  $f_m$  — частота обтюрации.

При стандартной частоте сети  $f_9 = 50$  гц и соответствующей ей стандартной частоте двухлопастной обтюрации  $f_m = 48$  гц,

$$T_9 = 2\pi \frac{50}{48} = 6,54$$

или в градусах

$$T_9^0 = 360 \frac{50}{48} = 375^\circ.$$

Интегрируя выражение (3) и принимая во внимание, что

$$\alpha_2 - \alpha_1 = \beta_9,$$

где  $\beta_9$  — угол открытия обтюратора, выраженный в электрических градусах, получим:

$$F' = \frac{F_{cp}}{T_9} [\beta_9 + \sin \beta_9 \sin (2\alpha_1 + \beta_9)]. \quad (5)$$

Максимальное и минимальное значения светового потока в зависимости от угла  $\alpha_1$

может быть определено следующим образом. Продифференцируем значение  $F'$  по  $\alpha_1$ , и производную приравняем нулю:

$$\left. \begin{aligned} \frac{dF'}{d\alpha_1} &= F_{cp} \sin \beta_s \cos(2\alpha_1 + \beta_s) = 0, \\ \cos(2\alpha_1 + \beta_s) &= 0. \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

Последние будут иметь место при

$$2\alpha_1 + \beta_s = \frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}; \frac{5\pi}{2}; \frac{7\pi}{2} \dots \text{и т. д.} \quad (7)$$

Угол открытия обтюратора в электрических градусах выражается:

$$\beta_s = 2\theta_m \frac{f_s}{f_m} \quad (8)$$

при

$$f_s = 50 \text{ гц}, f_m = 48 \text{ гц}, \theta_m = 90^\circ$$

или  $\frac{\pi}{2}$ .

Тогда:

$$\beta_s = \pi \frac{50}{48} = 1,0416\pi, \text{ или } 187,5^\circ = 3,273.$$

Подставляя величину  $\beta_s$  в уравнение (7), найдем значения  $\alpha_1$ , соответствующие максимально-минимальным значениям функции для  $F'$ :

$$2\alpha_1 + 187,5 = 270; 450; 630 \text{ и т. д.}$$

Откуда

$$\alpha_1 = 48,75^\circ; 41,25^\circ; 131,25^\circ; 221,25^\circ \text{ и т. д.}$$

Подставляя полученные значения для  $\alpha_1$  и  $T_s$  в уравнение (5), получим:

$$F'_{\min} = \frac{F_{cp}}{6,54} [3,273 - 0,1305] = 0,48F_{cp};$$

$$F'_{\max} = \frac{F_{cp}}{6,54} [3,273 + 0,1305] = 0,52F_{cp}.$$

Процентное изменение светового потока составит:

$$\Delta F' \% = \frac{F'_{\max} - F'_{\min}}{F'_{cp}} \cdot 100 = \frac{0,52 - 0,48}{0,5} \cdot 100 = 8\%.$$

Следовательно, глубина пульсации светового потока для обычного 35-мм проектора будет составлять 8% от среднего значения светового потока на экране.

В 16-мм узкопленочных кинопроекторах с грейферным механизмом, где линейная скорость продвижения фильма меньше и относительная скорость прореживания фильма больше, угол открытия обтюратора берется равным не  $90^\circ$ , а  $110^\circ$ .

Значения минимального и максимального средней величины светового потока, падающего на экран, вследствие этого получают-

ся иными, нежели при угле раскрытия обтюратора в  $90^\circ$ .

Угол раскрытия обтюратора узкопленочника в электрических градусах в соответствии с уравнением (8) будет равен:

$$\beta_s = 2 \cdot 110^\circ \frac{50}{48} = 229,2^\circ, \text{ или } 1,273\pi \approx 4.$$

Подставляя это значение в уравнение (7) и находя значения  $\alpha_1$ , соответствующие максимально-минимальным значениям функции (5), получим:

$$F'_{\min} = \frac{F_{cp}}{6,54} [4 - 0,757] = 0,496F_{cp};$$

$$F'_{\max} = \frac{F_{cp}}{6,54} [4 + 0,757] = 0,727F_{cp}.$$

Среднее значение светового потока на экране составляет:

$$F'_{cp} = \frac{F'_{\max} + F'_{\min}}{2} = \frac{0,727F_{cp} + 0,496F_{cp}}{2} = 0,6115F_{cp}.$$

Глубина низкочастотной пульсации в этом случае составит

$$\Delta F' \% = \frac{F'_{\max} - F'_{\min}}{F'_{cp}} \cdot 100 = \frac{0,727 - 0,496}{0,6115} \cdot 100 = 37,8\%.$$

Таким образом, в отличие от 35-мм проектора глубина пульсации в 16-мм кино-проекторе с газоразрядной лампой СВД составит около 38%.

Проведенными исследованиями не только найдены пути устранения искажений на экране, вызванных низкочастотными пульсациями, но и разработаны способы использования безынерционных свойств газоразрядной лампы СВД для создания весьма эффективной осветительной системы кинопроекции.

Одним из способов устранения низкочастотных пульсаций светового потока при использовании ламп СВД переменного тока является уменьшение угла раскрытия обтюратора (способ Г. В. Голодолинского).

Интегральное значение светового потока в отрезки времени, соответствующие углу раскрытия обтюратора, будет иметь постоянную величину при  $\beta_s = \pi$ .

Отсюда угол раскрытия обтюратора в механических градусах в кинопроекторе для 35-мм пленки, согласно уравнению (8),

$$\beta_s = \frac{1}{2} \beta_m \frac{f_m}{f_s} = \frac{1}{2} 180^\circ \frac{48}{50} = 86,4^\circ.$$

Следовательно, как вытекает из приведенного расчета, угол раскрытия обтюра-

тора должен составлять  $86,4^\circ$ ; поэтому, чтобы устранить колебание освещенности на экране, необходимо лопасти обтюратора делать не по  $90^\circ$ , а по  $93,6^\circ$ .

Однако уменьшение угла раскрытия обтюратора ведет к снижению светового потока, падающего на экран. Если для обтюратора 35-мм кинопроектора это снижение составит всего

$$\Delta F \% = \frac{90 - 86,4}{90} \cdot 100 = 4\%,$$

то для 16-мм кинопроектора с углом раскрытия обтюратора  $\beta_m = 110^\circ$  оно будет равно:

$$\Delta F \% = \frac{110 - 86,4}{110} \cdot 100 = 21,5\%.$$

Такое снижение светового потока в узкопленочном кинопроекторе представляет довольно значительную величину.

Поэтому особое значение приобретают способы использования газоразрядной лампы СВД переменного тока в кинопроекторе, в котором движение фильма *синхронизировано* с частотой питающего тока.

Первый способ синхронизации заключается в том, что продерживание фильма и перекрытие рабочей лопастью обтюратора кадрового окна происходит в определенные отрезки времени пульсации светового потока на участках возможно меньшего значения его. При этом частота проекции должна быть кратной величиной к частоте питающего лампу тока, т. е. при частоте тока в сети 50 Гц проекция ведется с частотой 25 кадр/сек. Угол рабочей лопасти обтюратора будет тем меньше, чем меньше время смены кадра. В этом способе максимальные значения светового потока приходятся на время стояния кадра, что позволяет использовать световой поток лампы более эффективно, чем при питании ее постоянным током. Второй способ синхронизации позволяет осуществить *безобтюраторную* кинопроекцию [16, 17].

В этом случае вместо плавно и непрерывно изменяющегося переменного тока к газоразрядной лампе СВД подводится электрическая энергия в виде отдельных импульсов, разделенных между собой промежутками времени, в течение которых энергия к лампе не подводится. Излучение лампы при этом также происходит отдельными импульсами.

Если подавать на лампу переменный ток в форме импульсов длительностью 2÷5 мсек и с частотой импульсов, равной удвоенной частоте тока питающей сети, чтобы пред-

отвратить влияние мелькания, то кинопроекция может вестись без обтюратора. При этом фильм продерживается синхронно в промежутке между двумя смежными световыми импульсами.

Применение безобтюраторной кинопроекции с газоразрядной лампой СВД, работающей в «пульсирующем» режиме, позволяет эффективнее использовать эту лампу вследствие отсутствия потерь света на обтюрацию.

В качестве одного из примеров использования ксеноновой лампы в «пульсирующем» режиме в узкопленочном 16-мм кинопроекторе укажем на способ Г. А. Голостенова (НИКФИ), согласно которому синусоиды переменного тока с частотой 50 Гц принимают немного «заостренную» форму для создания интервалов между импульсами удвоенной частоты (100 импульсов в секунду). «Заострение» формы кривой тока достигается посредством применения балластного дросселя со стальным сердечником без воздушного зазора [18]. Таким образом, ток лампы принял более «острую», чем синусоида, форму с относительно широкой областью при переходе через «нуль». Соответственно изменению формы тока кривая светового потока стала несколько прерывистой («импульсной»), что иллюстрируется осциллограммами тока (*I*) и светового потока (*F*) шаровой ксеноновой лампы СВД, питаемой искаженным переменным током (рис. 8).

Устранение необходимости применять обтюратор позволяет создать более компактный и простой по своей кинематической схеме кинопроектор.

Если к этому добавить, что при использовании газоразрядных ламп СВД пере-

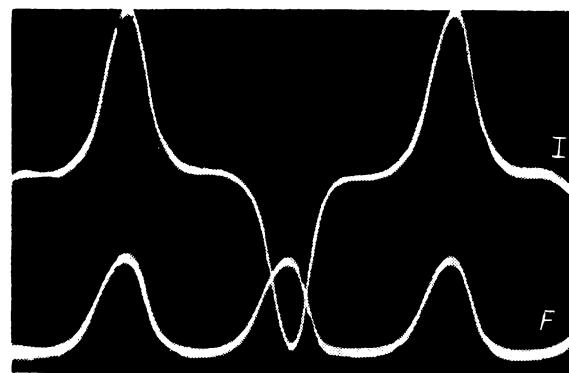


Рис. 8. Осциллограммы тока (*I*) и светового потока (*F*) шаровой ксеноновой лампы СВД, питаемой искаженным переменным током

менного тока отпадает необходимость в выпрямителях, то становятся очевидными большие преимущества использования этих ламп.

*Недостатком* ксеноновых ламп является: Возможность взрыва кварцевой колбы лампы СВД. В связи с высоким давлением ксенона внутри колбы лампы могут быть случаи взрыва колбы. Хотя за все время работы с 1-киловаттными лампами мы редко сталкивались со взрывом колбы, все же необходимо предусмотреть хранение лампы в защитных футлярах и обеспечить защиту обслуживающего персонала при работе.

Относительная сложность зажигания. Для зажигания ксеноновой лампы необходим высоковольтный высокочастотный импульс, что делает питающее устройство несколько громоздким. Поэтому использование ксеноновой лампы в кино передвижках пока ограничено.

\* \* \*

Указанные некоторые недостатки ксеноновых ламп ни в коей мере не могут умалять исключительно больших преимуществ

этих ламп перед другими применяющимися в кинематографии источниками света [19, 20].

Следует признать, что только газоразрядная лампа СВД является тем прогрессивным источником света, который может разрешить ряд насущных вопросов светотехники кинематографии, в первую очередь — кинопроекции.

### Кинопроекторы с ксеноновыми лампами

Проведенные в светотехнической лаборатории НИКФИ работы по исследованию и применению газоразрядных ксеноновых ламп СВД позволили создать осветительные системы с новыми источниками света как для уже находящейся в эксплуатации кинопроекционной аппаратуры, так и для вновь разрабатываемых кинопроекторов.

Кроме работ с 1-киловаттными ксеноновыми лампами, интенсивно ведутся работы с более мощными лампами, разрабатываемыми Московским электроламповым заводом. Разработка осветительных устройств с ксеноновой лампой постоянного тока мощностью 3 квт позволила получить мощ-

Таблица 4

#### Световые потоки кинопроекторов с ксеноновыми лампами

Страна	Тип кинопроектора	Мощность ксеноновой лампы (квт)	Род тока	Полезный световой поток (л.м.)
США	16-м.м кинопроектор «De Vry» с ксеноновой лампой «Напуль»; асферический конденсор; объектив 1:1,2	1,0	Переменный	1500
ФРГ	1. 35-м.м кинопроектор с ксеноновой лампой ХВО в дуговом фонаре «Ikosol-II»; объектив 1:1,7	1,0	Постоянный	2400
	2. То же	2,0	« же	4000
	3. 35-м.м кинопроектор FH-99X с ксеноновой лампой ХВО; объектив 1:1,8	2,0	« «	4000
Англия	1. 16-м.м кинопроектор ВТН с ксеноновой лампой «Mazda»; объектив 1:1,2	2,0	Постоянный	1000
	2. 35-м.м кинопроектор ВТН с ксеноновой лампой «Mazda»; объектив 1:1,8	2,0	« же	4500
СССР	1. 16-м.м кинопроектор КПС-16-1 с ксеноновой лампой ДКсШ-1000-1; угол охвата отражателя 140°, объектив РО 109-1, 1:1,2	1,0	Переменный	1500—2000
	2. 35-м.м кинопроектор КПТ-1 с ксеноновой лампой ДКсШ-1000; угол охвата отражателя 140°; объектив П-5, 1:2	1,0	Постоянный	1700
	3. 35-м.м кинопроектор СКП-33 с ксеноновой лампой ДКсШ-1000-1; угол охвата отражателя 180°; объектив П-6, 1:1,6	0,6	Переменный	1200
	4. 35-м.м кинопроектор СКП-33 с ксеноновыми лампами ДКсШ-1000-1, ДКсШ-1000, угол охвата отражателя 180°; объектив П-6, 1:1,6	1,0	Переменный и постоянный	4000
	5. 35-м.м кинопроектор КШС-1 с ксеноновой лампой ДКсШ-1000; угол охвата отражателя 140°; объектив П-5, 1:2	3,0	Постоянный	8500

ный световой поток кинопроектора КШС-1 с указанной лампой — 8000—9000 лм. Предварительные расчетные данные показывают, что применение в кинопроекторе КШС-1 новой осветительной оптики с углом охвата отражателя  $2\varphi = 180^\circ$  при использовании 3-киловаттной ксеноновой лампы позволяет получить полезный световой поток не менее 12—14 тыс. лм.

Из табл. 4 видно, что световая эффективность кинопроекторов с ксеноновыми лампами отечественных разработок значительно превосходит показатели аналогичных разработок, ведущихся за границей.

Ниже дается краткое описание осветительных устройств некоторых отечественных кинопроекторов с шаровыми ксеноновыми лампами СВД постоянного и переменного тока мощностью 1 квт.

**Осветитель с ксеноновой лампой в кинопроекторе КПТ-1.** Вместо угольной дуги в фонаре КПТ-1 используется устройство с ксеноновой лампой постоянного тока мощностью 1 квт. Полезный световой поток кинопроектора — 1700—1800 лм.

Для высвечивания кадрового окна кинопроектора осветительная система с ксеноновой лампой состоит из обычного зеркального отражателя КПТ-1 диаметром 356 мм с углом охвата  $2\varphi = 140^\circ$  и металлического контротражателя. Светящийся газовый разряд ксеноновой лампы проецируется на плоскость, расположенную между входным зрачком объектива и кадровым окном кинопроектора [21].

Чтобы получить необходимую равномерность освещенности экрана, в отражателе КПТ-1 сделан разрез по вертикальному диаметру, причем обе половины отражателя, поставленные под небольшим углом, отстоят одна от другой на расстоянии 2 мм, определяемом соответствующей толщиной асбестового слоя. Две половины скреплены силикатным клеем.

Необходимость в разрезе отражателя вызвана небольшими, отличными от кратера угольной дуги размерами газового разряда ксеноновой лампы, составляющими  $3,5 \times 2,5$  мм, и несоответствием формы разряда форме кадрового окна кинопроектора. При среднем увеличении отражателя КПТ-1, равном приблизительно 5, не удается высветить всю площадь кадра 35-мм фильма.

Как видно на рис. 9, разрезанный по вертикальному диаметру отражатель обеспечивает высвечивание обеими своими половинами

ками всего кадрового окна. При этом удается получить равномерность освещенности экрана 0,65—0,7.

Другой особенностью этой осветительной системы является металлический контрот-

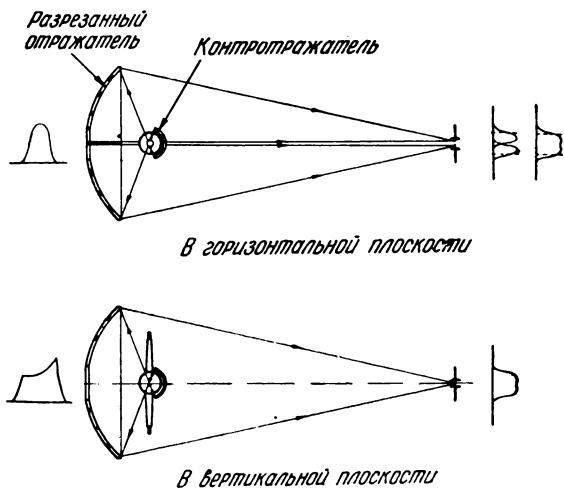


Рис. 9. Осветительная оптическая система кинопроектора КПТ-1 с 1-киловаттной ксеноновой лампой постоянного тока

ражателем диаметром 67 мм со сферическим профилем.

Применение контротражателя увеличивает действующую начальную яркость ксеноновой лампы и, следовательно, полезный световой поток кинопроектора примерно на 40—60 %. Это объясняется высоким коэффициентом (приближающимся к единице) пропускания газового разряда в видимой области спектра, в результате чего контротражатель собирает световой поток, идущий вправо от лампы, и направляет его сквозь газовый разряд на отражатель. Таким образом, контротражатель накладывает перевернутое изображение разряда лампы на собственно разряд (рис. 10), способствуя увеличению яркости лампы.

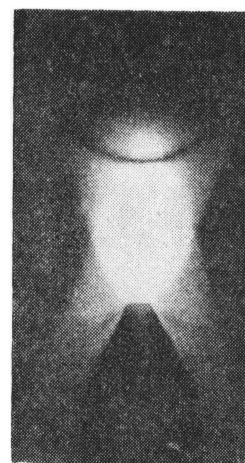


Рис. 10. Действие контротражателя: наложение перевернутого изображения разряда на собственно разряд

Контротражатель также способствует улучшению равномерности освещенности экрана.

Размеры контротражателя ограничены, так как увеличение его диаметра увеличивает затенение основного отражателя. Поэтому для данных оптических систем диаметр контротражателя находится в пределах 66—70 мм.

Исследованиями, проведенными А. Н. Лазаревой (НИКФИ), установлены величины затенения (в процентах), создаваемые контротражателями разных диаметров (табл. 5).

Таблица 5

**Затенения светового потока отражателя, создаваемые контротражателями разных диаметров**

( $D_{\text{отр}} = 315 \text{ мм}$ ;  $1:\theta = 1,45$ ; источник света — шар постоянной яркости)

$2\varphi^\circ$	Диаметр контротражателя (мм)						
	50	60	70	80	90	100	110
Процент затенения							
180	2,7	3,9	5,3	7,0	8,8	10,9	13,1
140	3,8	5,5	7,5	10,0	12,6	15,8	19,3
90	6,0	9,0	12,6	16,8	22,0	28,5	36,0

Как видно из табл. 5, наиболее выгодно применять контротражатель с отражателем, имеющим угол охвата  $2\varphi = 180^\circ$ . В сравнении, например, с отражателем, у которого  $2\varphi = 140^\circ$ , можно брать контротражатель большего диаметра, получая приблизительно такой же процент затенения.

Использование металлического контротражателя взамен посеребренного или алюминированного стеклянного контротражателя устраниет необходимость в интенсивном принудительном обдуве его, однако требует устройства специального теплоотводящего радиатора.

Для зажигания лампы используется высокочастотный импульс напряжением 25—30 кВ, необходимый для первоначального пробоя. В результате в межэлектродном пространстве образуется хорошо проводящее газовое заполнение, сильно ионизированное высокочастотной искрой.

В качестве стабилизированного источника питания может быть применен селеновый выпрямитель типа 7-ВСС-60, находящийся на оснащении театральных киноустановок.

На рис. 11 дана схема электропитания и зажигания ксеноновой лампы ДКсШ-1000.

Лампа зажигается кратковременным (0,5—1 сек.) закорачиванием кнопки З. Подающее при этом напряжение сети на

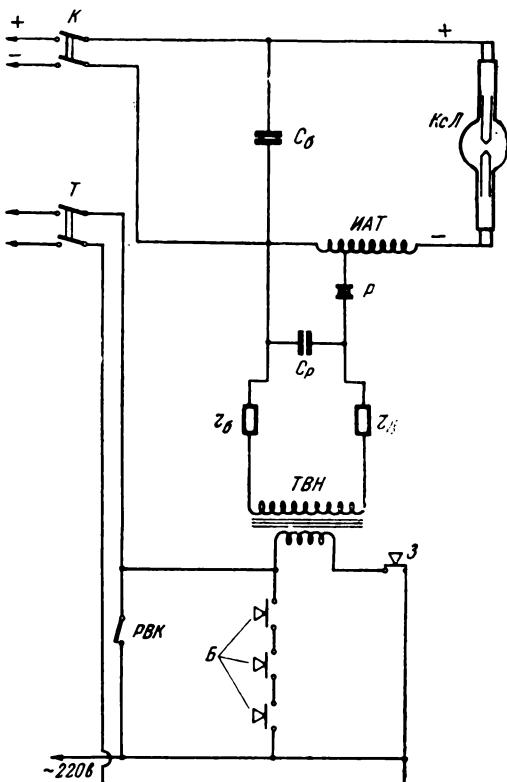


Рис. 11. Электрическая схема питания и зажигания ксеноновой лампы ДКсШ-1000:  
ИАТ — импульсный автотрансформатор; Р — разрядник;  $C_p$  — рабочий конденсатор;  $Z_B$  — блестящие соотивления; ТВН — трансформатор высокого напряжения; З — кнопка зажигания; Б — блокировочный конденсатор; КсЛ — ксеноновая лампа; Б — блокировочные контакты на крышке фонаря; РВК — ремонтный выключатель, замыкающий блокировочные контакты; К — рубильник дуговой на станине кинопроектора; Т — включение контактора источника питания

первичную обмотку высоковольтного трансформатора ТВН повышается в его вторичной обмотке до 5—6 кВ. При этом рабочий конденсатор  $C_p$  заряжается до напряжения, необходимого для пробоя разрядника Р, состоящего из двух вольфрамовых электродов с воздушным зазором порядка 1 мм. После пробоя разрядник Р представляет собой малое сопротивление, и конденсатор  $C_p$  разряжается на часть обмотки импульсного автотрансформатора ИАТ. При этом на концах всей обмотки ИАТ возникает напряжение около 30 кВ.

Возникающий в лампе под воздействием высокочастотной искры проводящий «мостик» замыкает цепь для постоянного тока от выпрямителя через обмотку ИАТ и лампу, при этом разряд в лампе переходит в дуговой на постоянном токе.

Для юстировки отражателя, контротражателя и ксеноновой лампы частично использованы регулировочные устройства механизма угольной дуги КПТ-1.

На рис. 12 показан общий вид фонаря кинопроектора КПТ-1 с ксеноновой лампой.

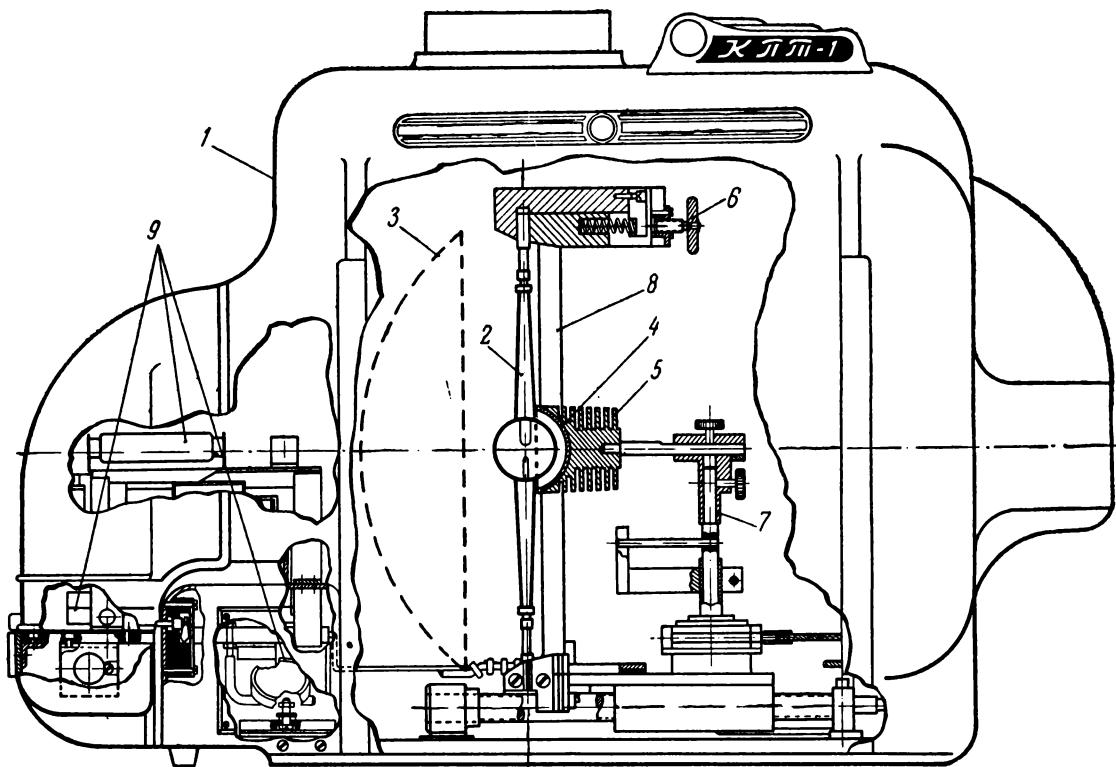


Рис. 12. Осветитель КПТ-1 с ксеноновой лампой

1 — корпус фонаря КПТ-1; 2 — ксеноновая лампа ДКсШ-1000; 3 — отражатель, разрезанный по вертикальному диаметру; 4 — металлический контротражатель; 5 — оправа контротражателя с теплоотводящим радиатором; 6 — ручка зажима верхнего наконечника; 7 — держатель оправы контротражателя с регуляторами; 8 — кольцо для симметричной подводки тока к лампе; 9 — детали электросхемы, расположенные под задней крышкой фонаря

Следует заметить, что источник постоянного тока для лампы ДКсШ-1000 должен иметь напряжение холостого хода не менее 35—40 в, так как для уверенного перехода высокочастотного разряда в дуговой напряжение на лампе должно быть примерно в 1,5 раза больше, чем при установленвшемся режиме горения.

Приспособление для установки ксеноновой лампы в фонаре кинопроектора КПТ-1 можно сделать весьма простыми средствами, это доступно любой мастерской местных органов кинофикации. В фонаре КПТ-1 также расположены электрический монтаж зажигания лампы и высоковольтный трансформатор.

Указанное на рис. 12 кольцо 8 предназначено для симметричной подводки тока к лампе. Это дало возможность предотвратить влияние магнитных полей подводящих проводов на разряд лампы, так как при односторонней подводке тока к верхнему вводу лампы взаимодействие магнитного поля подводящего провода с разрядом приводит к «выдуванию» последнего, отрицательно сказывающемуся на устойчивости горения и сроке службы лампы.

**Ксеноновый осветитель кинопроектора СКП-33.** Для увеличения светового потока кинопроектора СКП-33 и улучшения качества демонстрации цветных кинофильмов светотехническая лаборатория НИКФИ

разработала и изготовила для этого кино-проектора макет осветителя с ксеноновой лампой. Предусмотрена возможность использования как лампы переменного тока (ДКсШ-1000-1), так и лампы постоянного тока (ДКсШ-1000).

При номинальной мощности ксеноновой лампы 1 квт и использовании отражателя с углом охвата  $2\varphi = 180^\circ$  полезный световой поток кинопроектора СКП-33 составляет 4000 лм<sup>1</sup>. Чтобы яркость экранов небольших кинотеатров и просмотровых залов (вместимостью до 150—200 мест), для которых в основном предназначен кино-проектор СКП-33, не превышала установленных норм, предусмотрено снижение светового потока за счет уменьшения мощности лампы. Так, например, при мощности лампы 500 вт световой поток кинопроектора составляет 800 лм; при мощности лампы 800 вт световой поток равен 1500 лм. Равномерность освещенности в обоих случаях не ниже 0,65—0,7.

Использование ламп переменного тока связано с созданием синхронной кинопроекции с частотой 25 кадр/сек. С этой целью асинхронный двигатель АОЛ-21-4 посредством соответствующей выфрезеровки пазов в роторе переделан в синхронный.

Так как величина светового потока проектора в случае использования ксеноновой лампы переменного тока зависит от момента пересечения светового пучка лопастями обтюратора (максимальный поток ( $F_{\max}$ ) будет тогда, когда лопасти обтюратора пересекают световой пучок при минимальном значении тока в лампе), то для согласования фазы тока питающей сети с фазой продергивания фильма предусмотрена возможность изменять положение статора относительно ротора двигателя при работе кино-проектора.

Лампа переменного тока питается от реактивного трансформатора типа ТРД-50, которым обычно комплектуются киноустановки с простыми угольными дугами переменного тока.

В случае использования ламп постоянного тока питание осуществляется от выпрямителя 7-ВСС-60, как это описано выше, применительно к осветителю с ксеноновой лампой в кинопроекторе КПТ-1.

<sup>1</sup> Кинопроектор СКП-33 с лампой накаливания 400 вт, 30 в дает световой поток 650 лм; при напряжении на лампе 33 в можно получить световой поток 800 лм.

Осветительная система СКП-33 с ксеноновой лампой состоит из эллиптического отражателя диаметром 315 мм с углом охвата  $2\varphi = 180^\circ$  (рис. 13), сферического-алюминиевого контратражателя и сфероцилиндрической линзы.

Применение в осветителе СКП-33 отражателя с углом охвата  $2\varphi = 180^\circ$  (в сравнении с углом охвата  $2\varphi = 140^\circ$  отражателя

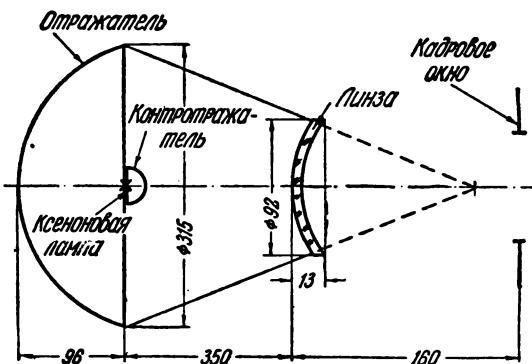


Рис. 13. Схема осветительной оптики кино-проектора СКП-33

КПТ-1) позволило значительно эффективнее использовать световой поток ксеноновой лампы и повысить световую отдачу кино-проектора.

Наличие в схеме сфероцилиндрической линзы позволяет увеличить равномерность освещенности экрана. Это особенно важно при лампе, работающей на мощности ниже номинальной, когда размеры дугового разряда становятся несколько меньшими. В дальнейшем, возможно, вместо сфероцилиндрической линзы будет использован со-тенный конденсор, однако это зависит от качества изготовления подобных конденсоров и от сопоставимых величин световых потерь.

Устройство зажигания ксеноновой лампы и вся осветительная оптическая система размещены в фонаре кинопроектора, предназначенному для установки в нем лампы накаливания.

Высота и ширина фонаря в средней части превышают высоту и ширину фонаря с лампой накаливания всего на 60 мм. Указанное увеличение вызвано габаритами ксеноновой лампы.

На рис. 14 показан общий вид кино-проектора СКП-33 с макетом нового фонаря.

Крепление отражателя осуществлено в прежней оправе, а юстировка его не отличается от юстировки в кинопроекторе СКП-33 с лампой накаливания. Так же как и в КПТ-1, предусмотрена симметричная подводка тока к лампе.

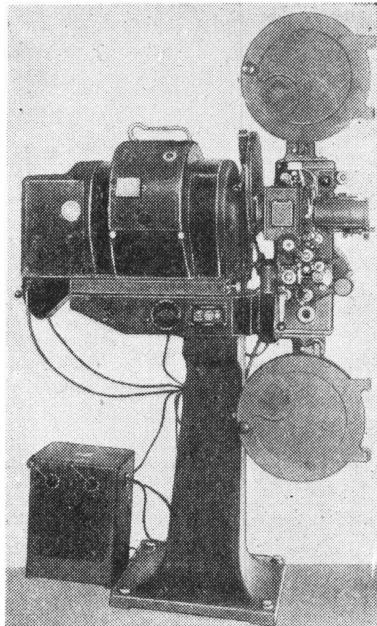


Рис. 14. Кинопроектор СКП-33 с макетом фонаря с ксеноновой лампой (внизу у колонки — трансформатор ТРД-50)

Юстировочное устройство контротражателя дает возможность перемещать его в трех взаимно-перпендикулярных направлениях.

Для контроля юстировки предусмотрена проекция дугового разряда лампы на специальный контрольный экранчик.

**Ксеноновый осветитель безобтюраторного 16-мм кинопроектора КПС-16-1.** Свойства ксеноновой лампы переменного тока позволили осуществить безобтюраторную кинопроекцию узких 16-мм фильмов.

Благодаря этому одесский завод «Кинап» на базе разработки НИКФИ создал оригинальную конструкцию стационарного узкопленочного кинопроектора, отличающуюся весьма ценными качествами [22].

Кинопроектор приводится в действие синхронным двигателем, питаемым с частотой сети 50 гц, в результате частота проекции составляет 25 кадр/сек. На каждый кадр приходится четыре световых импульса (частота миганий 100 гц), что вдвое выше, чем

в обычной проекции с обтюратором, и находится далеко за пределами критической частоты мельканий.

Как видно на рис. 15, продергивание фильма во время смены кадра осуществляется в течение 6 мсек, т. е. в 1½ раза

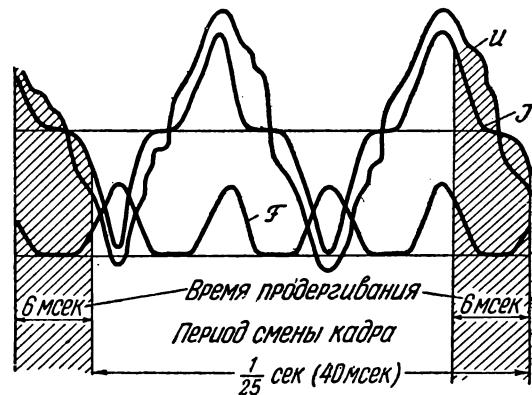


Рис. 15. Период смены кадра и время продергивания фильма в безобтюраторном 16-мм кинопроекторе

быстрее, чем в существующих кинопроекторах. Это достигается применением в скачковом механизме проектора ускоряющей кулисы, позволяющей сократить время продергивания фильма и тем самым увеличить относительное время проецирования кадра, что делает осветительную систему более эффективной.

Полезный световой поток кинопроектора КПС-16-1 составляет 1500—2000 лм.

Общий вид кинопроектора КПС-16-1 дан на рис. 16. На массивной станине установлены головка и фонарь проектора. Станина разделена перегородкой на две части: со стороны фильнопротяжного механизма в ней размещена кассета с наматывающей бобиной; с другой стороны — электропитающее устройство, механизм наматывателя и вентилятор для охлаждения кадрового окна и лампы.

Осветительная оптическая система состоит из эллиптического отражателя диаметром 315 мм и сферического контротражателя. Для уменьшения действия тепловых лучей источника света на пути схода светового пучка в фонаре размещается теплофильтр.

Так как юстировка осветительной системы производится только во время установки ксеноновой лампы, фонарь, в отличие от обычных конструкций, не имеет открываю-

щейся с рабочей стороны дверцы и выступающих регулировочных рукояток. Доступ к лампе осуществляется через открывающуюся заднюю крышку фонаря, на которой укреплен зеркальный отражатель. Все управление кинопроектором — кнопочное, при помощи магнитных контакторов.

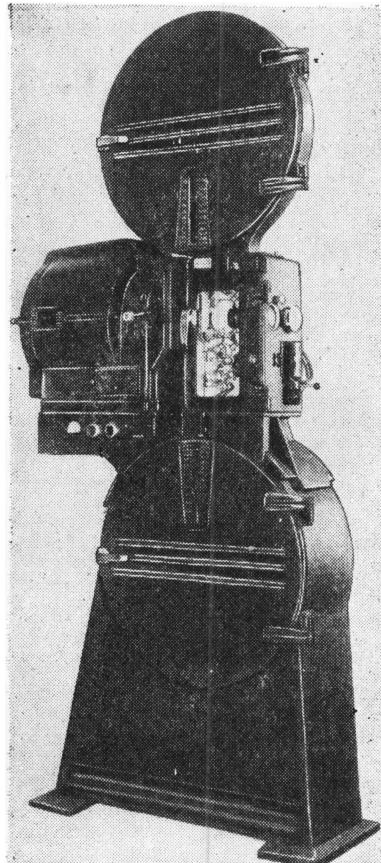


Рис. 16. Общий вид стационарного безобъективного кинофотоаппарата КПС-16-1

На рис. 17 показан внутренний вид фонаря с открытой задней крышкой. Импульсный автотрансформатор расположен за разрядником. Силовой трансформатор, высоковольтный трансформатор и дроссель для «заострения» формы кривой тока размещены в станине.

Благодаря ксеноновой лампе, обеспечивающей, подобно лампе накаливания, непрерывное горение в течение целого сеанса, оказалось возможным в кинопроекторе КПС-16-1 установить бобину емкостью в 1300 м пленки, достаточную для того, что-

бы демонстрировать полнометражный кинофильм без перерыва одним аппаратом.

Это важное обстоятельство также способствует улучшению качества демонстрации

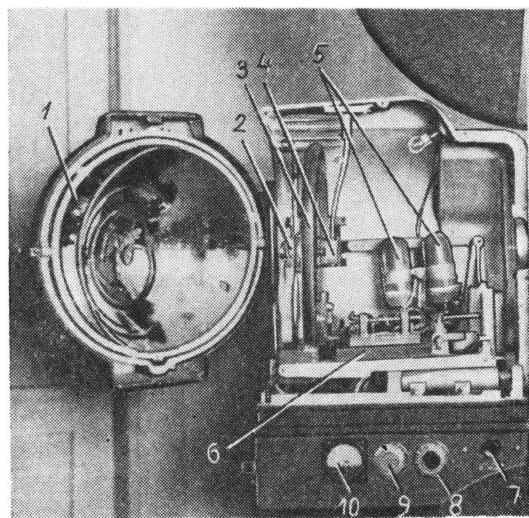


Рис. 17. Внутренний вид фонаря кинофотоаппарата КПС-16-1

1 — отражатель; 2 — ксеноновая лампа ДКсШ-1000-1; 3 — кольцо для симметричного подвода тока к лампе; 4 — контратражатель; 5 — конденсаторы (керамические) устройства зажигания; 6 — разрядник; 7 — кнопка включения ксеноновой лампы; 8 — кнопка включения двигателя; 9 — кнопка «стоп»; 10 — амперметр в цепи питания ксеноновой лампы

16-мм кинофильмов при одновременном удешевлении комплекта оборудования, что весьма эффективно и с техно-экономической точки зрения.

## Выводы

1. Газоразрядные ксеноновые лампы СВД обладают многими существенными преимуществами перед другими источниками света, применяемыми в кинопроекции.

2. Кинопроекция с ксеноновыми лампами позволяет повысить качество демонстрации фильмов, упростить механизм осветительной системы, облегчить обслуживание киноаппаратуры и удешевить эксплуатацию киноустановок.

3. Безынерционные свойства ксеноновой лампы переменного тока позволяют осуществить синхронную проекцию и создать весьма рациональную и эффективную со светотехнической точки зрения кинопроекционную систему.

4. Достижения отечественной техники в области создания газоразрядных ксеноновых ламп СВД и разработки новых осветительных систем для кинопроекции дают возможность в настоящее время оборудовать этим новым источником света кинопроекторы для обслуживания малых и средних кинотеатров.

В дальнейшем при разработке более мощных ксеноновых ламп и новых оптических систем будет возможно обслужить кинотеатры большой вместимости.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Отчет по теме № 7 «Исследование и применение ртутных ламп сверхвысокого давления для кинопроекции», НИИКС, 1939.
2. Голостенов Г. А., Ртутные лампы сверхвысокого давления шарового типа как источник света для кинопроекции, Труды НИКФИ, 1949, вып. X, 17—44.
3. Капцов Н. А., Гоухберг Д. А., Лампы сверхвысокого давления, Успехи физических наук, 1951, XLIII, вып. 4, 620—662.
4. Роклин Г. Н., Газоразрядные источники света, Справочная книга по светотехнике, 1956, 1, 335—442.
5. Cumming H. W., The Extension of the Gas Arc Condition, Trans. Illum. Eng., Soc., 1951, XVI, № 6, 129—152.
6. Голостенов Г. А., Гоухберг Д. А., Применение электроразрядных ксеноновых ламп в кинематографии, Техника кино и телевидения, 1957, № 2, 8—23.
7. Голостенов Г. А., Ирский Г. Л., Анисимов О. Л., Исследование и применение ксеноновых дуговых ламп для киносъемки и кинопроекции, Труды НИКФИ, 1957, вып. I (11), 5—16.
8. Anderson W. T. Jr., Xenon Compact Arc Lamps, JOSA, 1951, 41, № 6, 385—388.
9. Thoeret W. E., Gering G. W., Xenon Short Arc Lamps and Their Application, Illum. Eng., 1954, Nov., 520—526.
10. Cumming H. W., Xenon-Arc Discharge Lamps for Film and Television Industries, British Kinematography, 1956, 28, № 1, 5—22.
11. Ровинский Р. Е., Расчет световых и электрических параметров газоразрядных ксеноновых ламп постоянного тока, Светотехника, 1958, № 8, 5—10.
12. Reese W. B., The Xenon-Arc Projection Lamp, JSMPT, 1958, 67, № 6, 392—396.
13. Uiffers H., Xenon High-Pressure Lamp in Motion-Picture Theaters, JSMPT, 1958, 67, № 6, 389—392.
14. Uiffers H., Neue Erfahrungen mit Xenonlampen im Lichtspieltheater, Kino-Technik, 1956, 10, № 7, 268—271.
15. Ирский Г. Л., Рациональные методы повышения световой эффективности кинопроекции. Канд. дисс., ЛИКИ, 1946.
16. D'Arcy E. W., Seda A. C., Application of the Xenon Arc to Armed Forces 16-mm Projector, JSMPT, 1954, 63, № 9, 98—104.
17. Ирский Г. Л., Техника показа кинофильмов, «Искусство», 1957.
18. Голостенов Г. А., Экспериментальная установка безобъективной кинопроекции с ксеноновой лампой, Труды НИКФИ, 1957, вып. 13 (23), 140—156.
19. Uiffers H., Leistungssteigerungen der Xenonlampe, Kino-Technik, 1958, 12, № 1, 15—18.
20. Beeson E. J., Bosock W. A., Castellan A. P., Tuck F. A., The Xenon Lamp for Film Projection, British Kinematography, 1958, 32, № 3, 59—72.
21. Анисимов О. Л., Кривцун В. М., Проектор КПТ-1 с ксеноновой лампой, Киномеханик, 1958, № 9, 22—26.
22. Карабльник А. Н., Проектор КПС-16-1 с ксеноновой лампой, Киномеханик, 1958, № 6, 31—35.

Всесоюзный научно-исследовательский  
киноФотоГИнститут

## НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СЪЕМКИ ХУДОЖЕСТВЕННОГО ФИЛЬМА

Рассматривается опыт работы по экспериментальному цветному художественному фильму «Человек человеку...», который впервые целиком снимался при помощи комбинированных съемок. На основе детального анализа и обобщения опыта приводятся конкретные выводы и рекомендации по более рациональному технологическому процессу съемки некоторых художественных фильмов.

В статье автора и Г. Айзенберга «Съемка без декораций»<sup>1</sup> рассматривалась возможность замены декораций макетами или фотографиями с помощью комбинированных съемок и особенно способом блуждающей маски в следующих наиболее типичных случаях, когда:

1) большая, сложная и дорогая декорация сооружается для съемки сценарных кадров с небольшим полезным метражом;

2) в большой и сложной декорации мизансцена строится на небольшом участке, при этом вся декорация служит только фоном;

3) небольшая по размерам декорация изготавливается со сложными архитектурными деталями: лепниной, гобеленами, каминами и т. п. При этом не исключена возможность применения в определенных пределах съемки с движения и панорамирования.

Творческие возможности способа блуждающей маски весьма разнообразны. Например, режиссер Г. Александров, широко использующий комбинированные съемки в своих фильмах, решил очередную комедию «Русский сувенир» снимать не только без декораций, но и без затруднительных экспедиций.

Поскольку ставить полнометражный художественный фильм сразу по совершенно новой технологии рискованно, было решено сначала сделать экспериментальную картину «Человек человеку...» (операторы Г. Айзенберг, Б. Плужников, А. Эгина).

При съемке этого фильма учитывались не только экономические соображения (хотя и в этом отношении фильм получился почти в два раза дешевле среднего художественного фильма), но главным образом изучались возможности новых средств постановки, в частности изобразительных возможностей способа блуждающей маски.

<sup>1</sup> Журнал «Техника кино и телевидения», 1958, № 1.

Как и во всяком эксперименте, при съемках было много неожиданностей, открытых и огорчений. Это объясняется тем, что в общем известный и апробированный способ блуждающей маски все еще не нашел широкого производственного применения.

Экспериментальным этот фильм считается потому, что он ставился по новой технологии, при которой 70% полезного метража приходится на комбинированные съемки. Способом блуждающей маски снимались не отдельные кадры, а целые эпизоды с различными монтажными переходами и с применением обычных и особых кинетических средств. В этом фильме удалось соединить документально-хроникальный и научно-популярный материал с игровыми актерскими сценами. При съемке возникла необходимость в особых монтажных приемах соединения обычных и комбинированных кадров, что дало возможность режиссеру накопить богатый практический опыт для постановки в будущем кинокомедии «Русский сувенир».

Темой экспериментального фильма «Человек человеку...» послужил VI Всемирный фестиваль молодежи и студентов, проходивший в Москве в 1958 г.

Способ блуждающей маски позволил перенести «фестивальные» номера, снятые на киностудии, в различные места Советского Союза, что, в свою очередь, позволило создать оригинальный жанр музыкальной кинофантастии.

Съемка картины происходила следующим образом. Во время фестиваля на фоне инфраэкраана снимались концертные номера, исполняемые различными делегациями. В эти же дни снимались утренние, дневные и вечерние кадры фестивальной Москвы, которые также служили фонами для концертных номеров. После фестиваля небольшая съемочная группа выехала в Сибирь для съемки натурных фонов. Дальнейшие съемки по способу блуждающей маски продолжались уже после того, как были сняты натурные фонов в Сибири и на Урале.

Однако следует считать наиболее правильным снимать сначала натурные фоны, а затем по ним — актерские сцены.

Отбор фонов и съемка под них актерских сцен позволяют лучше всего выявить изобразительные и постановочные возможности способа блуждающей маски.

Особенно это относится к режимным съемкам, когда съемочная группа может снимать в день не больше одного-двух кадров, связанных с определенным состоянием природы или освещением, что усложняет работу всего съемочного коллектива.

Важнейшее преимущество применения «маски» при натурных съемках — возможность снять натуру в момент наилучшего освещения, коротких мгновений восхода или заката, грозы или полного затишья и потом развернуть на этих фонах актерскую сцену любого метража.

Таким способом в фильме снят эпизод с исполнением индонезийской песни «Бутэт».

Способ блуждающей маски позволил на ранее снятых и отобранных режимных фонах, напечатанных в одной цветовой гамме, снять певицу во время фестиваля, а общий план с дублерами (слушающие охотники и рыбаки, а также монтажные кадры со зверями) — спустя 3—4 месяца, сохранив при этом единство тональности и колорита кадров. В данном случае обычным способом было бы трудно снять довольно большой эпизод в одном изобразительном ключе, с одинаковым освещением и настроением.

На рис. 1 дан кадр из эпизода «Бутэт». Индонезийская певица поет на фоне облаков и пейзажа, освещенного восходящим солнцем. Цветное освещение на фигуре



Рис. 1

В первую экспозицию на фоне инфраэкрана сняты актеры и декорационный холм. Фоном служит проекционное изображение пейзажа, снятое во второй экспозиции

девушки хорошо сочетается с золотистыми облаками или их отражением в воде. Изобразительное единство при съемке кадров в две экспозиции достигалось за счет правильной печати фонов и точного цветового и тонального совмещения при вторых экспозициях. Печать фонов в одной цветовой гамме позволила при съемке вторых экспозиций применять одну цветовую компенсацию для всего эпизода. Это обеспечивало не только тональное и цветовое совмещение внутри кадров, но и создавало единое стилевое решение всего эпизода.

При монтаже натурные кадры очень часто оказывались рядом с теми комбинированными кадрами, для которых они служат фоном. В этих случаях особенно важно было стилевое единство рядом стоящих кадров.

Когда такое единство по каким-либо причинам было нарушено, режиссер доснимал промежуточные монтажные планы, которые служили как бы «буфером» между комбинированными и обычными кадрами.

Такими кадрами часто были крупные и средние планы зрителей или действующих лиц, фон в которых занимает минимальное место. В связи со стилевым единством эпизодов и цветовым совмещением внутри кадров приходилось решать вопрос о получении качественного изображения фона. Первое, что сразу напрашивалось, — это снимать фоны непосредственно на натуре. В этом случае негатив актерской сцены и фона получается в оригинале. Таким способом в картине снимались эпизоды, в которых фонами служат небольшие предметы.

Для кадров, действие в которых происходит на натурных фонах Урала и Сибири, такой способ оказался бы с точки зрения производства невыгодным и рискованным. Пришлось бы ехать с громоздкой аппаратурой в экспедицию, где сложно осуществить не только подгонку по цвету, но и сделать простые экспозиционные совмещения. Такая технология могла затянуть экспедицию и поставить съемку всего фильма в рискованное положение. Было решено вторые экспозиции снимать различными проекционными способами. Единственный недостаток такого рода съемок — получение фона в контратипе. Получение качественного цветного контратипа связано с наличием специальных сортов негативной и позитивной пленок, которые находятся в стадии освоения. Пришлось съемку и печать вести на обычных сортах пленки. Обычно

вторые экспозиции делаются способами настольной рир- или фронтпроекции. В этих способах изображение переснимается с экрана, который «разбеливает» цвета и приносит в изображение свою структуру.

Большинство вторых экспозиций в фильме «Человек человеку...» сделано по принципу оригинальной оптической печати через дополнительную линзу. Схема способа, предложенная оператором И. Фелициным, показана на рис. 2.

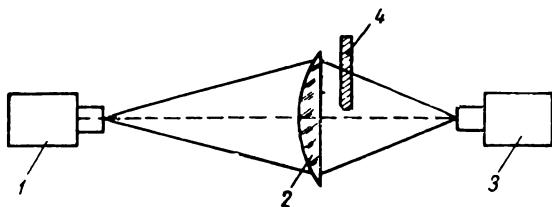


Рис. 2. Схема оптической печати через дополнительную линзу

1 — проектор; 2 — линза; 3 — съемочный аппарат; 4 — дорисовка или домакетка

При юстировке системы объектив съемочного аппарата располагается в фокусе линзы. Для того чтобы знать, какая величина проекционного изображения по ширине кадра при фокусировке в плоскость линзы даст при пересъемке масштаб изображения на пленке 1:1, можно пользоваться формулой

$$\frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} = \frac{g+1}{f_3},$$

где  $f_1$  — фокусное расстояние проекционного объектива;  $f_2$  — фокусное расстояние съемочного объектива;  $f_3$  — фокусное расстояние линзы;  $g$  — увеличение при проекции. Полученный результат следует умножить на 22.

Практически это осуществляется следующим образом: к линзе прикладывается матовое стекло или араколь, на котором нарисована нужная ширина проекционного изображения. Линза отодвигается от проекционного аппарата до тех пор, пока резкое изображение не достигнет нужного размера. В этом положении линза закрепляется. Матовое стекло отодвигается по оптической оси в фокус линзы. В это место ставится объектив съемочного аппарата. Дальнейшая доводка делается по матовому стеклу или через пленку небольшим перемещением съемочного аппарата. Для получения качественного изображения необходимо, чтобы вся система была отьюстирована по одной оптической оси.

Плоскость наводки на резкость проекционного и съемочного аппаратов не обязательно должна быть на линзе. Она может быть смешена в сторону проекционного и в сторону съемочного аппаратов. Это позволяет, не сбивая всей системы, менять масштаб изображения в кадре. Злоупотреблять большим перемещением плоскости фокусировки не стоит, так как возникает дисторсия изображения.

При съемке применялась линза диаметром 230 мм с  $f=380$  мм. Такая линза позволяет не только оптически передавать изображение на пленку без каких-либо экранов, но и применять между линзой и объективом съемочного аппарата различные мелкомасштабные домакетки или дорисовки. В этом случае при освещении домакетки не надо бояться засветки линзы как это бывает в способе настольной рирпроекции. Дорисовка или домакетка и фон могут быть в одинаковой степени резкими как за счет фокусировки объектива проекционного изображения в плоскость макета или рисунка, так и за счет большой яркости проекционного изображения, позволяющего диафрагмирование объектива съемочного аппарата порядка 1:11, 1:16.

На рис. 3 показаны кадры, вторые экспозиции которых снимались по схеме (см. рис. 1) с применением дорисовки и домакетки.

В кадре рис. 3 проекционное изображение необычной машины (снят радиатор автомашины «ЗИЛ-111») совмещается с домакеткой из металлических трубочек. При работе с линзой удобно было также применять разные по форме и переходной зоне маски или затенители.

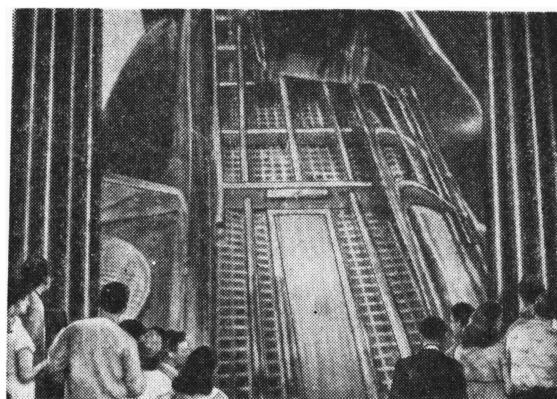


Рис. 3  
Кадр, снятый по схеме рис. 2

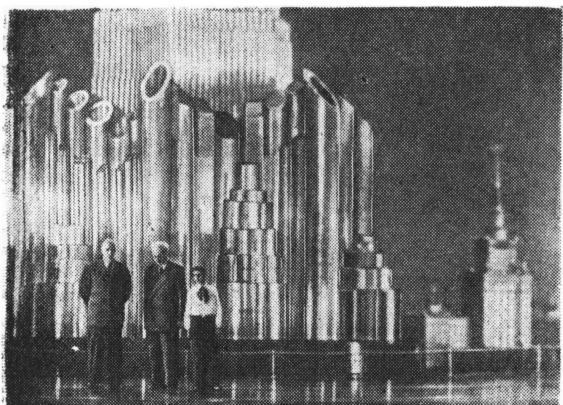


Рис. 4

Кадр снят отражением инфраэкрана в первой экспозиции и способом настольной рирпроекции проекционного изображения в зеркале -- во второй

В некоторых кадрах к линзе приходилось присоединять экран из аркозоля. Такая необходимость возникла в связи со съемкой кадров, проекционное изображение в которых должно было отражаться в зеркальном полу.

На рис. 4 показан кадр, снятый с отражением инфраэкрана в полу при первой экспозиции и проекционного изображения в зеркале при второй.

При съемке на фоне инфраэкрана пол покрывался черным бархатом, на который были положены плиты из оргстекла. Получалось черное зеркало, хорошо отражающее инфракрасчи.

Обычное зеркало, поставленное под углом к настольному рирэкрану, позволило получить отражение фона в зеркальном по-



Рис. 5

Сцена снята на бассейне, установленном перед инфраэкраном. Динамический фон снят проекцией через линзу во второй экспозиции

лу, что создало правдивую атмосферу кадров.

Съемка вторых экспозиций через линзу позволила применять не только различные затенители и маски, но и цветные фольевые фильтры. Установка таких фильтров в проекционном аппарате между кадровым окном и конденсорной линзой позволяла изменять цвет отдельных участков кадра. Таким способом создавался новый колорит изображения во многих эпизодах фильма. Так, например, с применением комбинации фильтров синего, фиолетового и зеленого на разные участки кадра дневные фонны, снятые на Байкале, превращались в ночные лунные пейзажи в эпизоде «Соловей».

Применяя другие комбинации фильтров, относящиеся к теплой гамме цветов, получали золотистые тона восхода или заката в финальных кадрах фильма (рис. 5).

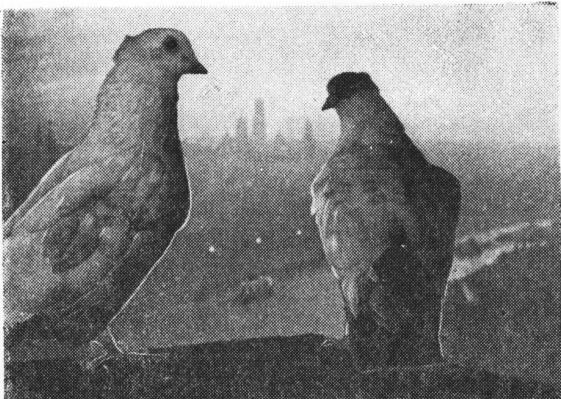


Рис. 6

Крупные планы сняты на фоне инфраэкрана. Пейзаж снят во второй экспозиции способом проекции через линзу

Такой прием помог использовать одни и те же кадры в качестве фонов для разных эпизодов.

Выявляя все новые и новые изобразительные возможности, связанные с раздельной съемкой актера и фона, часто пользовались не только изменением тональности и колорита изображения, но и получением резкого фона при съемке крупных и сверхкрупных планов, а также умышленным искажением линейной перспективы фона. В большинстве случаев такие приемы себя оправдали, и при помощи их был снят ряд интересных кадров. На рис. 6 резкий фон утренней Москвы хорошо гармонирует с крупными планами голубей.

В фильме есть эпизод, связанный с исполнением китайскими артистами танца «Буря



Рис. 7

Сцена снята на фоне инфраэкрана. Бушующие потоки воды сняты способом проекции через линзу во второй экспозиции

на море». Бурный ритм самого танца хорошо подчеркивается стремительными, бурлящими потоками воды, как бы вырывающимися из-под самой эстрады. Чтобы подчеркнуть динамику танца, фон снимался в другом ракурсе. Несоответствие в перспективе переднего плана и фона придает кадрам большую стремительность, которая усиливается непрерывным изменением самого цвета воды. Цвет воды то контрастирует с фигурами, то почти сливаются с ними в один бушующий поток. На рис. 7 показан кадр из танца «Буря на море».

В процессе съемки фильма применялись как обычные кинетические приемы, так и специфические, присущие способу блуждающей маски. К обычным приемам можно отнести панорамирование и съемку с движения.

Так, например, в эпизоде «Соловей» часто применялось панорамирование аппаратом, а в эпизоде «Джаз римских адвокатов» сделан большой отъезд от среднего до общего плана оркестра.

Но блуждающая маска характерна применением особых кинетических способов, которые могут быть использованы как средство внутрикадрового монтажа или творческие приемы в комедийных, фантастических и сказочных жанрах.

Такими приемами может быть:

1) движение аппарата или панорама при съемке главного объекта и статичный фон;

2) движение аппарата в главном объекте и противоположное движение на фоне (наезд — отъезд) или же движение главного объекта и фона в одном направлении;

3) разная частота съемки фона по отношению к главному объекту, снятому с нормальной частотой, и наоборот;

4) статичный главный объект и снятый с движения или панорамой фон.

Так, например, в фильме «Манипулятор» с пробирками снята панорамой с пионерами на механические руки при первой экспозиции и статичном фоне при второй экспозиции. Это позволило сделать внутрикадровый монтажный переход с одного эпизода на другой.

Осваивая блуждающую маску, пытались показать постановочные возможности этого способа в решении разных по характеру эпизодов. В фильме есть эпизоды, решенные в фантастическом и реалистическом плане. Так, например, эпизод, связанный с песней-мечтой, решен в фантастическом плане. При съемке этого эпизода в качестве фонов использовались кадры из научно-популярного фильма «Дорога к звездам». Применение цветных фильтров при съемке второй экспозиции и цветной засветки кадра в третьей экспозиции (иногда без маски) позволили изменить цвет и его насыщенность в фильмотечном материале. Кроме фильмотечного материала, фонами служили кадры, снятые с самолета. Смена фонов в кадре и их цветности производились напльвами, которые делались под определенный ритм музыки.

На рис. 8, 9 показаны кадры эпизода «Песнь-мечта». Кадр летящего самолета «ТУ-114» снимался способом настольной покадровой проекции с применением люминесцентных красок. Самолет представляет собой вырезанную и наклеенную на стекло размером 18 × 24 см раскрашенную фотот

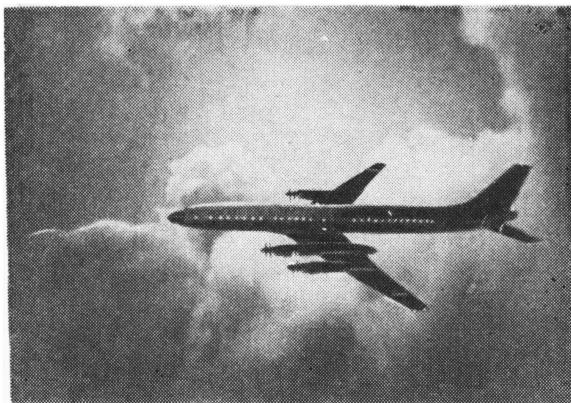


Рис. 8

Самолет снят способом настольной покадровой проекции

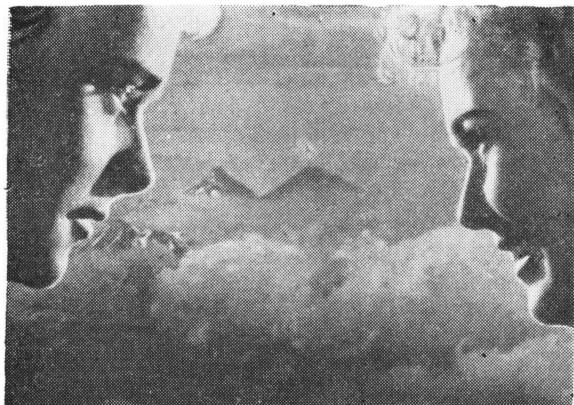


Рис. 9

Крупный план снят на фоне инфраэкрана, пейзаж — проекцией через линзу

графию. Опознавательные огни были покрашены светящимися красками. Фотография освещалась как обычным светом, так и ультрафиолетовым. При перекрывании света в нужных местах создавалось впечатление мигания опознавательных огней. Фоном служили облака, снятые в свое время для картины «Урок истории».

Применение документальных кадров различных строек в качестве фонов позволило снять эпизод, связанный с работой механических рук недалекого будущего, в реалистическом плане (рис. 10).

Перед инфраэкраном снимались макеты паровоза, вагоны и железнодорожная насыпь.

Экспериментальный характер фильма вынуждал в некоторых случаях более доступно и наглядно показывать возможность блуждающей маски. На таком показе осно-

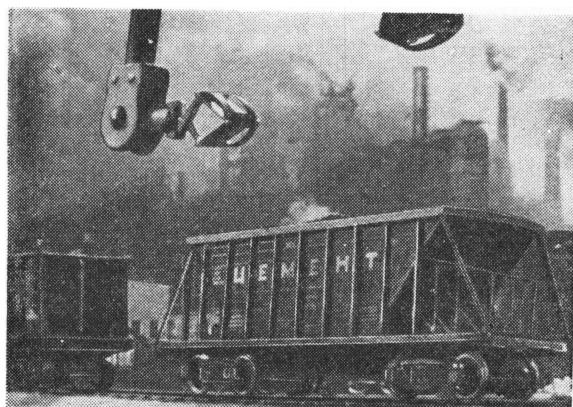


Рис. 10

Перед инфраэкраном сняты макеты вагонов, железнодорожная насыпь и механические руки. Фон снят способом проекции через линзу

ваны номера «японский танец золотых рыбок», показанный на фоне золотых рыбок, снятых в аквариуме; «танец с кокосами» — на фоне небольшого подносика, оформленного чешуйками из крыльев бабочек, индонезийский танец «Саудати» — на фоне почтовой марки; танец индонезийского самурая «Самбо», снятый на фоне панорамы по акварельному рисунку.

Все эти номера могут служить примером декоративного оформления кадра с помощью рисунков, небольших макетов, ювелирных и художественных изделий.

Способ блуждающей маски больше всего применялся для съемки реалистических кадров, которые по тем или иным причинам трудно было снять на натуре или в павильоне. В этих случаях очень часто в качестве фонов применялись документальные кадры, взятые со студий хроники.

Соединение фильмотечного материала цехов, строек, синхрофазотрона со снятыми на фоне инфраэкрана актерами позволило создавать убедительные реалистические кадры. С точки зрения техники съемки интерес представляют ночные и утренние кадры с проплывами гондолы. Для съемки их перед инфраэкраном был выстроен бассейн с небольшим запасом по ширине экрана и глубиной 0,5 м. В бассейн была спущена гондола и для некоторых кадров — моторная лодка. Фонами служили кадры водного карнавала и утренние пейзажи, снятые с движения на Москве-реке. Несмотря на то, что гондола снималась в павильоне и гондольер опускал весло в воду бассейна, на экране создается полное впечатление того, что гондольер опускает весло в воду Москвы-реки. В некоторых кадрах при первой экспозиции от гондолы делался отъезд или наезд, что создавало впечатление съемки с рядом идущей гондолы. При съемке гондолы композицию устанавливали по кадрику, служившему в дальнейшем фоном. Это обеспечило точное совмещение гондолы и ее отражения в воде бассейна с поверхностью воды Москвы-реки. Бассейн перед инфраэкраном и точка съемки аппарата располагали таким образом, чтобы получить максимальное отражение инфракрасной водной поверхностью бассейна. Большое значение в этом случае имеет получение максимального отражения задней кромки бассейна. Для этого водосливы делали в сторону инфраэкрана. На месте водослива были положены зеркала. Обработка маски шла до полного очищения фона

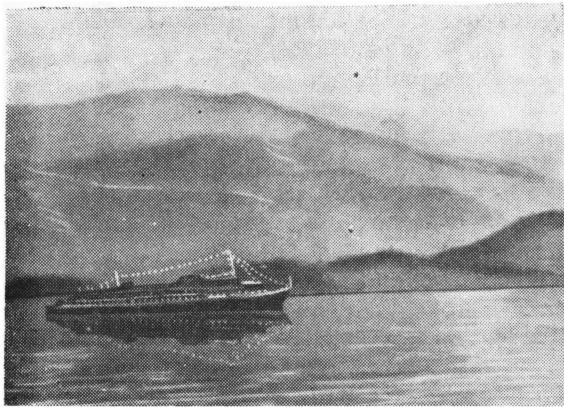


Рис. 11

Раскрашенная фотография парохода снята в бассейне на фоне инфракрасного экрана. Пейзаж снят во второй экспозиции способом проекции через линзу

на участках водной поверхности, за исключением отражения от гондолы.

Таким же способом снимали общие планы проплыва парохода в эпизоде «Соловей». Пароход представлял собой вырезанную и раскрашенную фотографию, которую протаскивали по задней кромке бассейна.

На рис. 11 показан кадр, снятый в бассейне и совмещенный с натурным фоном.

Фильм «Человек человеку...» характерен комплексным применением комбинированных съемок. Наряду с блуждающей маской в картине широко применяли и другие способы комбинированных съемок: простейшие приемы, различные способы дорисовки и домакетки, рирпроекцию, оригинальную оптическую печать и работу на трюкмашине.

По технике съемки интерес представляет кадр общего плана танцующей египтянки в Кремле (рис. 12). Он снят дорисовкой по способу проекционного совмещения. Кадр снимали в три экспозиции. Сначала снимали рисунок, в который покадровой проекцией включали изображение танцовщицы. Второй экспозицией способом фронтпроекции снимали зрителей, изображение которых накладывали второй экспозицией на рисованных зрителей и «оживляли» их. Третьей экспозицией способом настольной рирпроекции снимали фейерверки.

Практика съемки музыкальной кинофантастии «Человек человеку...» позволяет говорить о применении блуждающей маски гораздо шире, чем это делалось в научно-исследовательской работе «Бездекорационная съемка». Весь фильм снят не только

без декораций, но также и без громоздких экспедиций.

Работа над темой «Бездекорационная съемка» и фильмом «Человек человеку...» позволяет обобщить опыт и сделать конкретные выводы для более рационального технологического процесса съемки некоторых фильмов. Это относится не только к вопросу замены декораций, но может дать большие организационные, материальные и художественные преимущества в экспедиционных объектах.

Некоторые режиссеры придерживаются того мнения, что комбинированные съемки якобы уводят наше киноискусство от реализма и могут применяться лишь в кинофантазии и в сказке. Это можно оправдать незнанием тех возможностей комбинированных съемок, которые как раз помогают создавать произведения разного жанра. Достаточно вспомнить фильм «Высота», в котором только с помощью комбинированных съемок удалось убедительно и правдиво рассказать о героическом труде вертолазов.

Блуждающая маска позволяет показать не мертвый рисунок, а живой город, деревню или пейзаж. Использование документального и хроникального фильмотечного материала в качестве фонов, на которых разыгрывается актерское действие, помогает созданию еще более реалистических кадров, чем при обычных приемах съемки и монтаже. Такого рода съемки особенно важны в фильмах, поставленных на тему современности и повествующих о героических буднях сегодняшнего дня.

Комплексное и правильное применение комбинированных съемок позволяет пере-



Рис. 12

Кадр снят по способу проекционного совмещения актерской сцены с рисунком

строить технологию производства некоторых фильмов на новую основу, которая может заключаться в следующем.

Съемка большинства актерских сцен в экспедиции заменяется съемкой натурных фонов и общих планов с дублерами. После просмотра и отбора лучших натурных кадров (фонов) приступают к съемке актеров способом блуждающей маски, рирпроекции или диапозитивной проекции (в зависимости от характера фонов).

Преимущество такого рода съемочного процесса в том, что:

1) съемка фонов не связана с содержанием большой съемочной группы, оплатой труда актеров в экспедиции, наличием лихтвагенов с осветительной аппаратурой и тонвагенов;

2) при наличии маленькой группы оператор и режиссер могут более оперативно менять места съемок, выжидать нужное состояние погоды, что гораздо сложнее делать, когда работа оператора и режиссера связана с выработкой полезного метража и договорами с актерами;

3) после съемок режиссер и оператор отбирают самые лучшие кадры фонов и на них снимают актерские сцены, в то время как в экспедиции часто приходится идти на компромиссы в выборе натуры, условий

освещения и времени съемок. Особенno это касается режимных кадров.

Съемка в павильоне должна идти параллельно со съемкой фонов и общих планов с дублерами на натуре.

Режиссер-постановщик и главный оператор должны находиться на основных съемках; второй режиссер и оператор — на параллельных, менее важных.

В павильонных кадрах можно заменять некоторые декорации с несложными мизансценами съемкой по способу блуждающей маски, рирпроекции и диапроекции. Причем постановочные возможности могут быть расширены включением добавочных «декораций» любого размера для небольших эпизодов, характеризующих обстановку и атмосферу действия.

Съемка такого рода также должна проводиться параллельно с группой, снимающей основные актерские сцены в декорациях.

Таким образом, правильно используя возможность комбинированных съемок, можно значительно сократить сроки производства картины, время занятости актеров и максимально сократить выезды в экспедицию основной съемочной группы.

Киностудия «Мосфильм»

В. Л. КРЕЙЦЕР

## СОВМЕСТИМЫЕ СМЕШАННЫЕ СИСТЕМЫ ЦВЕТНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ

Рассмотрено построение смешанных систем цветного телевидения. Под смешанными системами понимаются такие, в которых два сигнала из трех передаются последовательно во времени, но одновременно с третьим сигналом. При этом рассматриваются совместимые вещательные системы, основанные на трехцветном синтезе воспроизводимого изображения.

### 1. Совместимость систем цветного телевидения

Совместимость вещательной системы цветного телевидения (ЦТ) с принятой системой черно-белого телевидения (ЦБТ) может рассматриваться с двух точек зрения — потребительской и профессиональной.

Требования к совместимости с потребительской точки зрения, т. е. предъявляемые телевизионным зрителем, сводятся к следующим:

а) возможность приема на существующих приемниках ЧБТ программ ЦТ в черно-белом виде (прямая совместимость) без каких-либо переделок этих приемников;

б) возможность приема программ ЧБТ на новые приемники ЦТ с качеством, сравнимым с качеством изображения при приеме изображения программ ЧБТ на существующие приемники (обратная совместимость).

К группе требований, условно названных нами профессиональными, можно отнести:

а) равенство полосы частот полного телевизионного сигнала ЦТ и системы ЧБТ;

б) возможность использования для вещательных и междугородных передач существующих каналов связи системы ЧБТ;

в) возможность максимального использования существующего технического оборудования телевизионных центров ЧБТ при внедрении системы ЦТ.

Приведенные требования к совместимости вещательной системы ЦТ накладывают ряд ограничений на ее построение.

Наиболее существенным из этих ограничений является необходимость обеспечить прямую совместимость системы ЦТ. Им определяется то, что в полном телевизионном сигнале системы ЦТ должна содержаться составляющая, обеспечивающая черно-белое воспроизведение передаваемого цветного изображения на экранах приемников ЧБТ.

Будем в дальнейшем называть эту составляющую совместимой или совместимым сигналом.

Совместимая составляющая должна удовлетворять следующим основным требованиям:

а) быть образована параметрами разложения, соответствующими стандартной системе ЧБТ;

б) по своему колориметрическому составу быть достаточно близкой к яркостному сигналу;

в) обеспечивать близкую к нормальной контрастность изображения на приемниках ЧБТ.

К этому следует добавить требование, чтобы видность остальных составляющих полного телевизионного сигнала системы ЦТ на приемниках ЧБТ была минимальной.

С точки зрения профессиональной совместимости наиболее существенное ограничение заключается в нежелательности предъявления каких-либо особых требований к характеристикам каналов связи, используемых в стандартной системе ЧБТ.

## 2. Общие требования к вещательным системам ЦТ

Не перечисляя здесь всего многообразия требований, предъявляемых к вещательным системам ЦТ, остановимся лишь на некоторых определяющих из них. Эти требования следующие:

а) качество цветного изображения должно быть возможно более высоким в пределах ограничений, налагаемых требованиями к совместимости системы ЦТ;

б) объем передаваемой и воспроизводимой информации должен быть наибольшим (исходя из повышения требований, предъявляемых зрителями к цветному изображению, а также из необходимости воспроизведения его на большом экране), т. е. геометрическая четкость цветного изображения должна быть близкой к четкости, обеспечиваемой стандартной системой ЧБТ;

в) времененная и пространственная дискретности цветного изображения должны быть возможно меньшими (в том числе и всякого рода окантовки, вызванные неточностью совмещения цветоделенных изображений, переходными процессами в фильтрах и т. п.);

г) приемники ЦТ должны быть возможно более простыми как в производстве, так и в эксплуатации. Это требование определяет необходимость наибольшего упрощения собственно воспроизводящего устройства (приемная цветная трубка или трубы) и наибольшего упрощения схемной части приемного устройства с точки зрения некритичности настройки и эксплуатации его отдельных узлов.

Ниже рассмотрены возможности построения смешанных систем цветного телевидения и проведено их общее сравнение с некоторыми из существующих одновременных систем.

## 3. Согласование объема информации с емкостью канала связи

При рассмотрении объема информации о цветном объекте передачи будем исходить из того, что синтез цветного изображения на приемной стороне системы осуществляется при помощи аддитивного смешения трех основных цветов. Это означает, что при трехцветном анализе передаваемого изображения на передающей стороне канал связи должен передать три сигнала (которые мо-

гут соответствовать самым различным колориметрическим величинам), образующие на приемной стороне три цветоделенных изображения.

Реальная емкость канала стандартной вещательной системы черно-белого телевидения может быть представлена в виде параллелепипеда (рис. 1), построенного на осях:  $F$  (полоса частот),  $T$  (время передачи полного изображения) и  $P(A)$  (превышения).

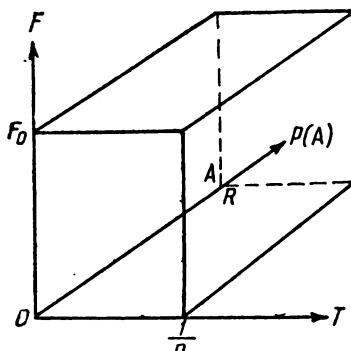


Рис. 1

Для удобства первоначального рассмотрения заменим величину превышения  $P$  размахом видеосигнала  $A$ , соответствующим размаху сигнала на выходе радиопередатчика или на входе линии связи. Хотя такая временная замена и не позволяет полноценно рассматривать вопросы помехоустойчивости, а объем параллелепипеда не отображает правильно емкости канала, она практически удобна, поскольку система цветного телевидения должна быть совместимой и поэтому желательно использовать существующие радиопередатчики. При этом совместимый сигнал ЦТ должен приниматься существующими телевизорами и всякое уплотнение полного сигнала приводит к снижению глубины модуляции передатчика совместимым сигналом.

В идеальном случае при переходе от черно-белого телевидения к цветному (при одинаковых параметрах разложения) объем информации увеличивается в три раза и оказывается равным

$$V_{\text{ЦТ}} = 3V_0$$

и по четкости

$$N_{\text{ЦТ}} = 3N_0$$

В одновременных системах цветного телевидения увеличение объема информации выражается в том, что датчик создает три сигнала, каждый из которых соответствует по объему стандартному сигналу системы черно-белого телевидения, и увеличение объема выражается в увеличении полной полосы частот в три раза (рис. 2).

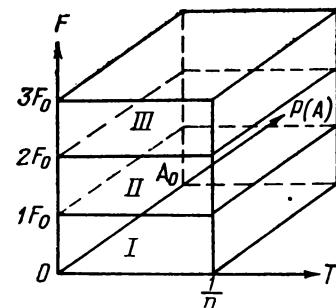


Рис. 2

В последовательных системах (со сменой цветов по полям, строкам или точкам) получается такое же трехкратное увеличение полосы частот, если время передачи полного цветного изображения оставить равным времени передачи полного черно-белого изображения.

При этом полоса частот увеличивается за счет ускорения передачи в три раза (рис. 3).

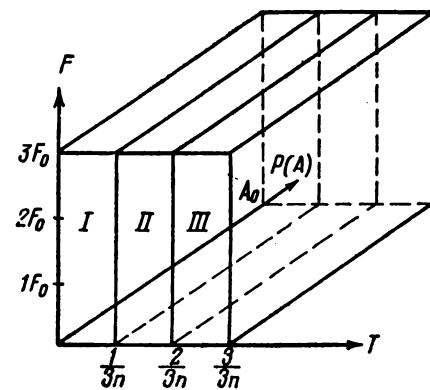


Рис. 3

Рассмотрим теперь вопрос о возможности деформации объема информации, позволяющей передать его полностью по стандартному каналу связи.

Как известно, критическая частота мель-

каний изображения значительно выше частоты смены кадров, достаточной для слитной передачи движения объекта.

Если в настоящее время во всех вещательных системах телевидения применяется чересстрочное разложение с кратностью 1:2, то при неизменном числе полей в 1 сек. представляется возможным увеличить еще в два раза время передачи полного изображения, доведя его до  $1/12,5$  сек.

На рис. 4 в наглядной форме показано, каким образом при замедлении в два раза

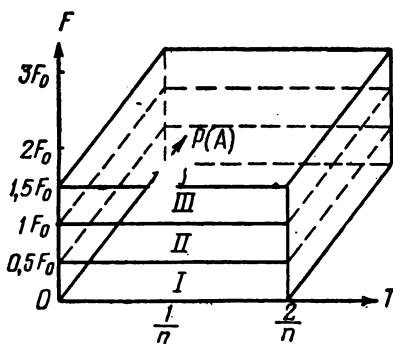


Рис. 4

всех трех сигналов в одновременной системе суммарная полоса частот сокращается также в два раза и становится равной  $1,5 F_0$ .

Рассмотрение большего чем в два раза замедления практического интереса не представляет, поскольку при этом нарушается слитность восприятия изображения движущихся объектов.

Из приведенных соображений очевидно, что путем только замедления передачи нельзя сделать полосу частот системы цветного телевидения равной стандартной полосе частот. Поэтому, если до сих пор деформация объема производилась путем перераспределения между временем и полосой частот при неизменной амплитуде, то теперь необходимо рассмотреть вопрос о возможности дальнейшего сокращения полосы частот за счет амплитуды сигнала. Назовем эту вторую операцию деформации объема амплитудным уплотнением.

Допустим, что амплитуда каждого из трех сигналов уменьшена, например, в два раза и что за счет этого один из трех сигналов «наложен» на два остальных так, что спектры их совпадают и занимают полосу

частот  $F_0^1$  (рис. 5). При этом, очевидно, по стандартному каналу может быть передана полная четкость всех трех цветоделенных

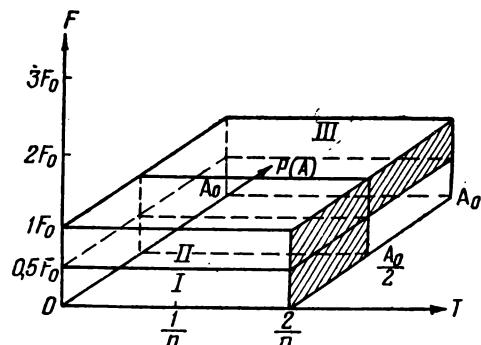


Рис. 5

изображений за счет снижения помехоустойчивости системы вследствие снижения амплитуды сигналов в два раза. На рис. 6 представлен этот случай в системе координат  $(F, A)$ , причем подразумевается, что время передачи каждого полного изображения (сигналы I, II и III) увеличено в два раза.

Из рассмотрения этого рисунка и из предыдущих соображений можно прийти к существенному выводу о том, что путем замедления передачи в два раза и частич-

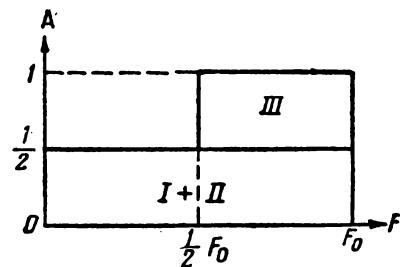


Рис. 6

ного наложения спектра одного сигнала (III) на спектр двух других сигналов (I и II) принципиально возможно передать три цветоделенных изображения с полной четкостью по каналу системы черно-белого телевидения.

<sup>1</sup> При этом подразумевается, что при передаче одного или двух сигналов на поднесущей частоте последняя выбирается так, чтобы происходила ее визуальная компенсация в смежных кадрах.

Для того чтобы реализовать такую систему полностью или приблизиться к ней, необходимо рассмотреть три основных вопроса:

- 1) замедление передачи всех трех сигналов или части из них;
- 2) совмещение спектра одного сигнала со спектрами двух других сигналов и селекции их на приемной стороне;
- 3) оптимальное соотношение амплитуд сигналов (поскольку равенство амплитуд всех трех сигналов может и не быть оптимальным случаем).

#### 4. Методы замедления передачи сигналов

При рассмотрении возможных методов замедления передачи сигналов системы ЦТ необходимо учитывать требования к совместимости последней, поскольку условие совместимости требует, чтобы совместимая составляющая полного телевизионного сигнала ЦТ была образована параметрами разложения, соответствующими параметрам системы ЧБТ.

В общем случае это требование может и не распространяться на остальные составляющие полного сигнала.

Из сказанного следует, что для создания совместимого сигнала могут быть использованы лишь те методы замедления, которые не требуют изменения параметров разложения (числа строк и полей разложения).

В то же время для создания остальных составляющих полного сигнала системы ЦТ принципиально могут быть использованы методы, требующие изменения параметров разложения.

Учитывая то, что во всякой системе ЦТ необходимо в любой комбинации передать три сигнала, дальнейшее рассмотрение приводит к подразделению систем на два вида.

К системам первого вида можно отнести такие, в которых совместимый сигнал образуется двумя чередующимися сигналами, а третий сигнал передается отдельно, путем амплитудного уплотнения (рис. 6).

К системам второго вида можно отнести такие, в которых совместимый сигнал несет в себе информацию только об одном из основных сигналов, а два других сигнала могут не подчиняться условиям совместимости (рис. 7) и передаются на поднесущей частоте.

При рассмотрении систем второго вида необходимо, однако, сделать следующее существенное замечание.

Если по каналу связи передаются сигналы, являющиеся линейной комбинацией

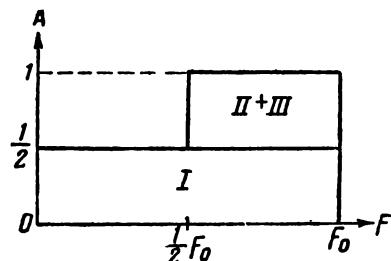


Рис. 7

двух или трех исходных сигналов и для возращения к цветоделенным изображениям в приемном устройстве необходимы пересчетные устройства, то все передаваемые составляющие полного сигнала должны соответствовать параметрам разложения системы ЧБТ.

Лишь в том случае, когда поперечные связи в системе, необходимые для линейной комбинации сигналов, могут отсутствовать, отпадает требование к корреляции цветоделенных изображений и временной корреляции передаваемых сигналов.

При передаче же по каналу связи непосредственно сигналов цветоделенных изображений необходимо использовать такой метод амплитудного уплотнения, при котором разница в параметрах разложения совместимой и дополнительных составляющих полного сигнала не вызывает видности последних на ЧБ приемниках.

Перейдем к рассмотрению методов замедления и возможности их применения к системам обоих видов.

Если не учитывать сигналов, служащих для синхронизации процессов анализа и синтеза изображений, то количество информации о цветном изображении всегда в три раза больше информации о черно-белом изображении.

В связи с этим необходимо рассмотреть вопрос о том, каким образом рационально согласовывать увеличенный объем информации в системе цветного телевидения с емкостью канала связи, рассчитанного на объем информации системы черно-белого телевидения.

Пусть стандартной системе ЧБТ соответствуют следующие основные параметры:  $z_0$  — число строк разложения;  $n_0$  — число

полных кадров в 1 сек.;  $m_0$  — число полей в 1 сек.;  $k$  — формат изображения;  $\Delta F$  — разнос несущих частот изображения и звука.

Введем обозначения:

число активных строк раstra  $z_{a_0}$ ;

число разрешимых деталей<sup>1</sup> по вертикали  $N_{E_0} = z_{a_0}$ ;

число разрешимых деталей по горизонтали (при неограниченной полосе частот канала)  $N'_{w_0} = kz_{a_0}$ ;

полное число разрешимых деталей  $N'_0 = N_{E_0} \cdot N'_{w_0} = kz_{a_0}^2$ ;

полоса частот сигнала  $F_0 = bz_{a_0}^2 n_0$ ,

где коэффициент  $b$  учитывает формат изображения, потери на гасящие импульсы и деление на два.

В реальной системе необходимо учитывать ограничение разрешающей способности по горизонтали, налагаемое заданным разносом несущих  $\Delta F$ . Полосу частот, реально пропускаемую системой, можно принять равной

$$F_m = 0,9\Delta F,$$

и тогда предельная реальная четкость по горизонтали изображения, переданного по такому каналу, будет равна:

$$N'_{w_0} = N'_{w_0} \frac{0,9\Delta F}{bz_{a_0}^2 n_0}.$$

В результате возникает анизотропия разрешающей способности или пропорциональной ей четкости, определяемая как отношение

$$a = \frac{N'_{w_0}}{N_{E_0}} = \frac{N'_{w_0} F_m}{N_{E_0} F_0},$$

где:  $Q_{w_0}$  — четкость по горизонтали, и  $Q_E$  — четкость по вертикали.

В идеальной системе (с неограниченной полосой частот):

$$Q'_{w_0} = Q_E \text{ и } a = 1.$$

Сама четкость по горизонтали связана с числом разрешимых деталей  $N_{w_0}$  очевидным соотношением:

$$Q_{w_0} = \frac{1}{k} N_{w_0},$$

<sup>1</sup> Здесь и в дальнейшем число разрешимых деталей понимается в телевизионном смысле, т. е. две рядом расположенные детали разного цвета (в частном случае — разной яркости) считаются за две детали в отличие от фотографических линий.

откуда

$$Q'_{w_0} = Q_E = \frac{N_{w_0}}{k} = z_{a_0}.$$

В реальной системе анизотропия четкости будет равна

$$a_0 = \frac{Q'_{w_0}}{Q_E} = \frac{F_m}{F_0} = \frac{0,9\Delta F}{bz_{a_0}^2 n_0}.$$

К методам замедления при стандартных параметрах разложения относятся прежде всего методы, использующие перемежение более высоких кратностей, из которых нами будет рассмотрена лишь кратность 1:4.

При этом полное изображение образуется четырьмя полями, причем при стандартных параметрах разложения переход к четырехкратному перемежению позволяет передать удвоенное количество информации о четкости в той же полосе частот. Поскольку, однако, при сохранении параметров разложения скорость передачи каждого элемента остается неизменной, перемежение более высоких кратностей позволяет либо сократить полосу частот одного сигнала (например, по методу чересстрочно-чересточечного раstra), либо передать два сигнала с чередованием во времени в прежней полосе частот. Применение первого способа исключается требованием к прямой совместимости системы ЦТ, поэтому рассмотрим несколько подробнее второй.

Изложенное поясняется рис. 8, на котором изображена чередующаяся во времени передача двух сигналов.

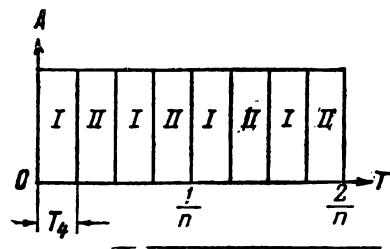


Рис. 8

Само перемежение в общем случае может иметь различную частоту, начиная с частоты полей и кончая частотой элементов, в соответствии с чем и период чередования  $T_q$  может изменяться в пределах от  $\frac{1}{m}$  до  $\frac{1}{nN}$ , где  $m$  — число полей в секунду,  $n$  —

число кадров и  $N$  — число элементов в кадре.

На рис. 9 и 10 схематически представлено построение смешанных систем первого и второго видов.

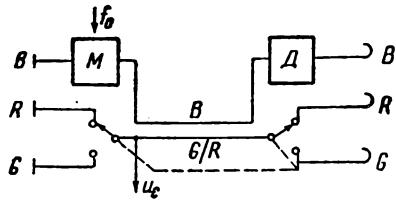


Рис. 9

На этих рисунках  $u_c$  обозначает совместимую составляющую полного сигнала,  $M$  — модулятор поднесущей и  $D$  — детектор поднесущей частоты.

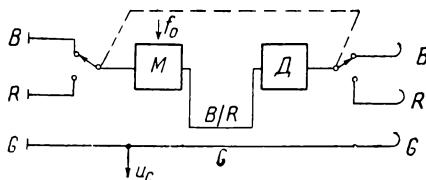


Рис. 10

В общем случае переход к четырехкратному перемежению с сохранением стандартных параметров разложения в системах первого вида позволяет использовать такой чередующийся во времени сигнал в качестве совместимого.

В частном случае, если эти чередующиеся сигналы соответствуют двум цветоделенным изображениям из трех, они могут быть воспроизведены с полной четкостью.

Третий сигнал при этом должен быть передан дополнительно в том же канале, что может быть сделано только за счет амплитудного уплотнения.

Если и третий сигнал должен быть образован теми же параметрами разложения, то для его передачи должно быть применено преобразование спектра, как в чересстрочно-чересточечной системе построения раstra [1]. Третий сигнал, как правило, передается на поднесущей частоте, и для ее модуляции и демодуляции должно быть выдержано известное соотношение:

$$F_{m_{III}} \leq \frac{1}{2} f_0,$$

где  $F_{m_{III}}$  — верхняя модулирующая частота третьего сигнала,  $f_0$  — поднесущая частота.

Поскольку поднесущая частота должна лежать не выше верхнего края полосы пропускания канала связи, то наибольшая полоса частот третьего сигнала, могущая быть переданной на поднесущей, равна

$$F_{m_{III}} \leq \frac{1}{2} f_0 \leq \frac{1}{2} F_m.$$

Если для передачи третьего сигнала использовать чересстрочно-чересточечный растр с преобразованием спектра, то на поднесущей может быть передана полная четкость  $N_0$ .

Таким образом, можно прийти к следующему существенному выводу.

Использование четырехкратного перемежающегося раstra со стандартными параметрами разложения, с временным чередованием двух сигналов и передачей третьего сигнала на поднесущей частоте с преобразованием спектра позволяет в предельном идеальном случае передать в стандартном канале ЧБТ сигналы всех трех цветоделенных изображений и воспроизвести последние с полной четкостью.

Итак, в смешанной системе ЦТ первого вида принципиально возможно передать по стандартному каналу системы ЧБТ все три сигнала системы ЦТ, обеспечив четкость цветного изображения во всех цветах равной четкости системы ЧБТ.

Если через  $N_{ЦТ}$  обозначить полную четкость суммы трех цветоделенных изображений, воспроизводимых системой ЦТ, и отнести ее к идеальной четкости, соответствующей  $N_{ЦТ_0} = 3N_0$ , где  $N_0$  — четкость системы ЧБТ с теми же параметрами разложения, то для только что рассмотренной системы

$$N_{ЦТ} \approx N_{ЦТ_0}.$$

Отступление от такой «идеальной» системы можно характеризовать коэффициентом

$$\eta_N = \frac{N_{ЦТ}}{N_{ЦТ_0}}$$

и при помощи его описывать объем информации (по четкости), который может быть передан и воспроизведен той или иной конкретной системой.

Первым разумным отступлением от «идеальной» системы является отказ от применения точечного раstra с преобразованием спектра

для передачи одного лишь третьего сигнала. Тогда для величины  $N_{\text{ЦТ}}$  получим максимальное значение:

$$N_{\text{ЦТ}} = N_{I_0} + N_{II_0} + \frac{1}{2}N_{III_0} = 2,5N_0$$

и для

$$\tau_{IN} = \frac{2,5N_0}{3N_0} = 0,833.$$

При этом уменьшение четкости изображения, образуемого третьим сигналом, происходит только за счет четкости  $\chi_{ш}$  по горизонтали.

Рассмотрим теперь системы второго вида, в которых совместимый сигнал образуется одним исходным сигналом, а два других передаются на поднесущей частоте. Применив при этом четырехкратное перемежение растров, образующих сигналы, передаваемые на поднесущей частоте, в пределе можно передать общую четкость, не большую значения

$$N_{\text{ЦТ}} = 2N_0,$$

т. е.  $\tau_{IN} = 0,67$ .

Таким образом, четкость всех трех изображений по вертикали равна  $\chi_{E_0}$ , а четкость по горизонтали II и III изображений равна  $\frac{1}{2}\chi_{ш_0}$ .

## 5. Сокращение исходного объема информации

До сих пор были рассмотрены возможности согласования полного объема информации в смешанных системах цветного телевидения с емкостью стандартного канала системы черно-белого телевидения. Из рассмотренного следует, что принципиально по такому каналу возможно передать полный объем информации о четкости (за счет соответствующего снижения помехоустойчивости), однако для этого необходимо применять довольно сложные технические приемы.

Поэтому интересно выяснить вопрос о наиболее рациональном сокращении исходного объема, позволяющем упростить техническое выполнение системы и в то же время сделать возможно менее заметным на глаз такое сокращение.

Сопоставление различных методов сокращения информации в системах ЦТ показывает, что их можно разбить на две группы:

а) сокращение информации о четкости одного или двух цветоделенных изображений;

б) сокращение информации о цветности при сохранении полной информации о яркости.

Методы первой группы не требуют обязательного наличия поперечных связей в системе, но характерным для них является неравноправность четкости самих цветоделенных изображений.

В методах второй группы следует различать четкость по яркости и четкость по цветности, причем последняя обычно делается одинаковой во всех трех цветоделенных изображениях.

Рассмотрим методы первой группы.

Из ряда исследований [3] известно, что разрешающая способность глаза в синем благодаря меньшей яркости последнего заметно ниже, чем в зеленом и красном, и в смешанных системах первого вида наименьшие отступления от идеального случая (по визуальному восприятию) соответствуют сокращению объема информации о синем цветоделенном изображении, если его выбрать в качестве третьего сигнала.

Поэтому в системах первого вида, обладающих вообще наибольшей емкостью (точнее, дающих наибольшую четкость —  $N_{\text{ЦТ}} \approx 2,5N_0$ ), рационально использовать передачу сигналов, соответствующих самим цветоделенным изображениям, без их пересчета.

В системах второго вида в полной полосе частот передается только один из трех сигналов, а два других даже при их чередовании соответствуют снижению четкости по горизонтали в два раза (поскольку  $N_{\text{ЦТ}} \approx 2N_0$ ). Поэтому вопрос о рациональном сокращении исходного объема информации применительно к системам второго вида может решаться двумя путями.

Если и в данном случае передавать сигналы, соответствующие цветоделенным изображениям, то в качестве совместимого рационально выбрать «зеленый» сигнал, а в качестве двух других — «красный» и «синий» сигналы. Для черно-белого воспроизведения мелких деталей при этом необходимо применить «смесь высоких частот». Вследствие этого в системе появляются упрощенные поперечные связи, и параметры разложения всех трех цветоделенных изображений должны быть идентичными. На рис. 11 приведена блок-схема такой системы. Фильтры  $\Phi_1$ ,  $\Phi_2$  и  $\Phi_3$  делят полную полосу частот исходных сигналов на две (в предельном случае — равные) части: высокочастотную (в. ч.) и низкочастотную (н. ч.). Высокочастотные составляющие всех трех сигналов цветоделенных изображений, смешиваясь в соответствующих отношениях в смесителе  $C M_1$ , образуют

«смесь высоких», которая, в свою очередь, смешивается в смесителе  $CM_2$  с низкочастотной составляющей «зеленого» сигнала, образуя полный совместимый сигнал. В приемном устройстве фильтр  $\Phi_4$  позволяет разделить обе части спектра совместимого сигнала и подвести низкочастотные составляющие совместимого сигнала к «зеленому»

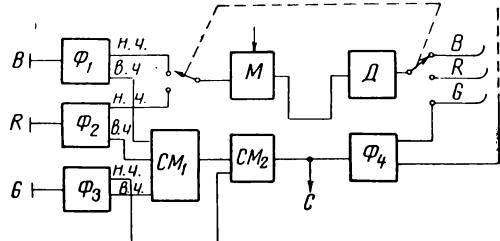


Рис. 11

управляющему электроду, а высокочастотные составляющие параллельно к другим электродам трехлучевой приемной трубы (или трех трубок). В этой системе поперечные связи в приемном устройстве еще достаточно просты.

Применить же в этом случае в качестве совместимого яркостный сигнал без специальных мер не представляется возможным, поскольку в каждый данный момент, кроме яркостного, передается только один сигнал, чего недостаточно для восстановления сигналов цветоделенных изображений.

## 6. Методы чередования сигналов

Выше было показано, что наибольшая суммарная четкость изображения может быть передана и воспроизведена в смешанных системах ЦТ, использующих чередование двух сигналов во времени. При этом в системах первого вида эта четкость может быть доведена до полной, а в системах второго вида — до  $\frac{2}{3}$  полной величины. Поскольку в системах обоих видов используется чередование двух сигналов, рассмотрим несколько подробнее возможные методы такого чередования.

Чередование двух сигналов может происходить с частотой полей, строк и элементов (или группы элементов).

Чередование с частотой полей практически исключается в системах первого вида, поскольку невозможность изменения общего числа полей  $m_0$  (из-за требований к совме-

стности) приводит к недопустимому мельканию.

Чередование с частотой строк, хотя и не приводит к мельканиям, вызывает появление «скольжения» строк, также неприятно воздействующего на качество изображения.

Чередование с частотой элементов (точек) вполне допустимо с точки зрения восприятия изображения, однако приводит к усложнению приемного устройства.

Это связано с тем, что при чередовании двух сигналов по полям или строкам всегда возможно использовать существующие синхронизирующие импульсы (например, путем их широтной модуляции) или площадки гасящих импульсов (путем «насадки» на них коммутирующих посылок) для управления коммутирующими устройствами приемной стороны.

При чередовании же с частотой элементов (точек) коммутационная частота должна лежать между строчной частотой  $f_z$  и верхней частотой полосы видеосигнала  $F_m$ . Поэтому в данном случае необходима косвенная передача коммутирующей частоты, требующая восстановления ее на приемной стороне, что приводит не только к усложнению самой системы, но в ряде случаев и к специальным требованиям к фазовым характеристикам канала связи.

Поэтому, несмотря на то, что любой из указанных методов чередования позволяет передать с полной четкостью два сигнала из трех, технически наиболее рациональным является метод чередования по строкам.

При применении этого метода представляется возможным использовать для синхронизации коммутирующих устройств передающей и приемной сторон системы строчные синхронизирующие импульсы или специальные посылки строчной частоты.

Осуществление этого метода, однако, требует специальных мер борьбы со «скольжением» строк или мельканием полей. Рассмотрение таких мер выходит за пределы настоящей статьи.

В системах первого вида, в которых чередование происходит в совместном сигнале, возможность использования таких методов практически исключается из-за требований к совместимости. Примером этого может служить система Бутри [2] (Double message). В системах же второго вида, в которых совместимая составляющая полного сигнала всегда может быть сделана соответствующей (с тем или иным приближением) сигналу черно-белого телевидения, возможно

применить ряд мер для устранения дефектов, свойственных различным методам чередования.

Поэтому, несмотря на то, что изображение, воспроизведенное системами второго вида, всегда несколько менее четко, чем в случае систем первого вида, они дают большую свободу для применения различных методов борьбы с указанными дефектами, поскольку используются применительно к несовместимым составляющим полного сигнала.

Рассмотрение относительных преимуществ и недостатков различных методов чередования двух сигналов, передаваемых на поднесущей, тесно связано с двумя ограничениями, налагаемыми на структуру систем цветного телевидения.

Первое ограничение связано с профессиональной совместимостью и определяется требованием к равенству ширины полосы частот систем цветного и черно-белого телевидения. Следствием этого требования является необходимость совмещения спектров совместимой составляющей и модулированной поднесущей. В связи с тем что даже при выборе поднесущей частоты, равной нечетному кратному половины строчной частоты, полная ее компенсация на экране приемников ЧБТ никогда не имеет места, видна и ее огибающая. При идентичности параметров разложения совместимой и несовместимых составляющих это явление практически приводит лишь к изменениям относительной яркости отдельных мест изображения. Если же параметры разложения (частота строк, частота полей) совместимого сигнала и сигнала, передаваемого на поднесущей, различны, то видность последнего резко возрастает. Уменьшением амплитуды поднесущей и повышением ее частоты это явление может быть ослаблено, но не устранено полностью.

Поэтому в системах с совмещенными спектрами практически почти невозможно использовать различные параметры разложения для совместимого сигнала и сигналов, передаваемых на поднесущей. Следствием этого является невозможность применять в подобных смешанных системах для передачи сигналов на поднесущей чередование по полям, поскольку, чтобы не было мельканий, общее число чередующихся полей должно быть удвоено. В случае снятия требования к равенству полос сигналов систем ЦТ и ЧБТ это ограничение отпадает. Однако рассмотрение данного

вопроса выходит за пределы настоящей статьи.

Но даже если при общих параметрах разложения чередование осуществить по строкам, то возникающее при этом «скольжение» строк видно на экранах черно-белых приемников из-за видности огибающей модулированной поднесущей. Поэтому первая задача при выборе закона чередования двух сигналов — устранение видности этого чередования на совместимом изображении.

Второе ограничение, обычно налагаемое на структуру системы цветного телевидения, связано с тем, что в приемном устройстве желательно иметь только одну приемную трубку прямого видения. Если приемник даже проекционного типа с тремя трубками, то все же всегда предполагается, что отклонение всех трех лучей производится общими генераторами развертывающих токов и общей отклоняющей системой.

Между тем, если снять это ограничение (сохраняв общие генераторы разверток) и допустить возможность использования в приемной трехлучевой трубке раздельного дополнительного отклонения двух лучей из трех, то возникнет ряд новых возможностей устранения «скольжения» строк и тем самым реализации смешанной системы в соответствии с рис. 11.

Следует отметить и еще одну особенность воспроизводящего устройства для смешанных систем. Поскольку в последних одновременно передаются только два, а не три сигнала, то воспроизведение цветного изображения может быть выполнено двухрастральным, а не трехрастральным. Благодаря этому существенно упрощаются совмещение растротов и согласование нелинейности модуляционных характеристик электронных лучей.

## 7. Сравнение смешанных систем с одновременными

Приведенные выше соображения позволяют привести некоторые общие сравнительные данные об одновременных и смешанных системах цветного телевидения.

Проведем такое сравнение с одновременной системой с квадратурной модуляцией поднесущей частоты.

В последней, как известно, предельная четкость цветного изображения во всех трех

основных цветах может быть получена при равнополосной модуляции поднесущей сигналами цветности, если поднесущую выбрать равной  $\frac{2}{3}F_m$ , где  $F_m$  — полная полоса частот, пропускаемых каналом (рис. 12). Тогда

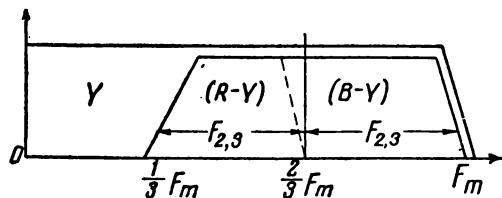


Рис. 12

четкость по яркости оказывается равной по горизонтали

$$\chi_{ш_я} = \frac{2}{3} \chi'_{ш_о},$$

а четкость в цветах

$$\chi_{ш_ц} = \frac{1}{3} \chi'_{ш_о} = \frac{1}{2} \chi_{ш_я}.$$

Однако желательность снижения видности поднесущей приводит к повышению ее частоты, в результате чего несколько увеличивается четкость  $\chi_{ш_я}$ , но уменьшается  $\chi_{ш_ц}$ .

В то же время в смешанных системах второго вида (и тем более в системах первого вида) благодаря тому, что на поднесущей частоте в каждый данный момент передается только один сигнал, возможно подавление значительной части верхней боковой полосы поднесущей и последняя может быть расположена существенно выше.

В результате этого повышается как четкость  $\chi_{ш_я}$  до значения  $(0,85 \div 0,9) \chi'_{ш_о}$ , так и четкость  $\chi_{ш_ц}$  до значения  $\sim 0,45 \chi'_{ш_о}$ . При этом одновременно снижается видность самой поднесущей благодаря ее более высокому положению в спектре.

Таким образом, как по четкости, так и по видности поднесущей смешанные системы обладают существенными преимуществами по сравнению с системами, использующими квадратурную модуляцию поднесущей.

С точки зрения перекрестных искажений между сигналами цветности, передаваемыми на поднесущей частоте, все преимущества находятся также на стороне смешанных систем, поскольку в них оба сигнала передаются последовательно во времени, в отличие от систем с квадратурной модуляцией, в которых они передаются одновременно.

С точки зрения перегрузки канала, под которой понимается отношение полного

размаха видеосигнала цветного телевидения к полному размаху видеосигнала черно-белого телевидения (вызванной амплитудным уплотнением), преимуществами могут обладать как смешанные, так и одновременные системы. Это определяется методом передачи сигналов, модулирующих поднесущую. Хотя этот вопрос требует отдельного рассмотрения, очевидно, что при прочих равных условиях поочередная передача двух сигналов в смешанных системах создает меньшую перегрузку, чем в системах с квадратурной модуляцией, поскольку в последних результирующая амплитуда модулированной поднесущей является геометрической суммой амплитуд ортогональных векторов.

Наконец, фазовые характеристики канала связи, по которому передаются сигналы смешанной системы цветного телевидения, играют значительно меньшую роль (при использовании балансной модуляции и синхронной демодуляции поднесущей) или вообще не играют практически никакой роли (при амплитудной модуляции поднесущей), в отличие от одновременных систем с квадратурной модуляцией.

Однако, несмотря на то, что из приведенного сравнения очевиден ряд принципиальных преимуществ смешанных систем по сравнению с одновременными, техническая реализация смешанных систем связана с рядом серьезных трудностей, например с устранением скольжения строк в приемниках цветного телевидения и устранением видности скольжения на экранах существующих приемников черно-белого телевидения.

Тем не менее ряд разработок, проведенных как у нас, так и за рубежом (во Франции, в Японии), позволяют надеяться на возможность преодоления трудностей, возникающих при техническом осуществлении смешанных систем, и реализовать принципиальные преимущества последних.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Денисенко И. Н., Применение точечного растра в телевизионных системах (сужение полосы частот видеосигнала методом точечного растра). Канд. дисс., ЛЭИС, 1953.
- Боутгу, Billard, Le Blain, L'Onde électronique, 1954, 34, № 332, 324—327, № 333, 989—998; 1955, 35, № 334, 5—21.
- Арбузов В. В., Телевизионная система с раздвоением строк, Техника телевидения, 1958, вып. 27.

М. Ф. ОТТОЧЕК, А. В. ЧЕРНООЧЕНКО

## МАГНИТНАЯ ЗАПИСЬ ЗВУКА НА КИЕВСКОЙ КИНОСТУДИИ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ФИЛЬМОВ ИМЕНИ А. П. ДОВЖЕНКО

В 1950 г. Киевская киностудия художественных фильмов имени А. П. Довженко освоила метод синхронной магнитной записи звука по всем звеньям технологического цикла звукозаписи, включая и монтаж магнитных рабочих фонограмм [1, 2].

Внедрение магнитной записи звука положительно сказалось на качестве фонограмм кинофильмов, значительно упростило и ускорило процесс звукозаписи, привело к повышению творческой активности и квалификации инженерно-технического персонала звукового цеха студии, создало значительную экономию денежных средств, кинопленки и фотохимикатов.

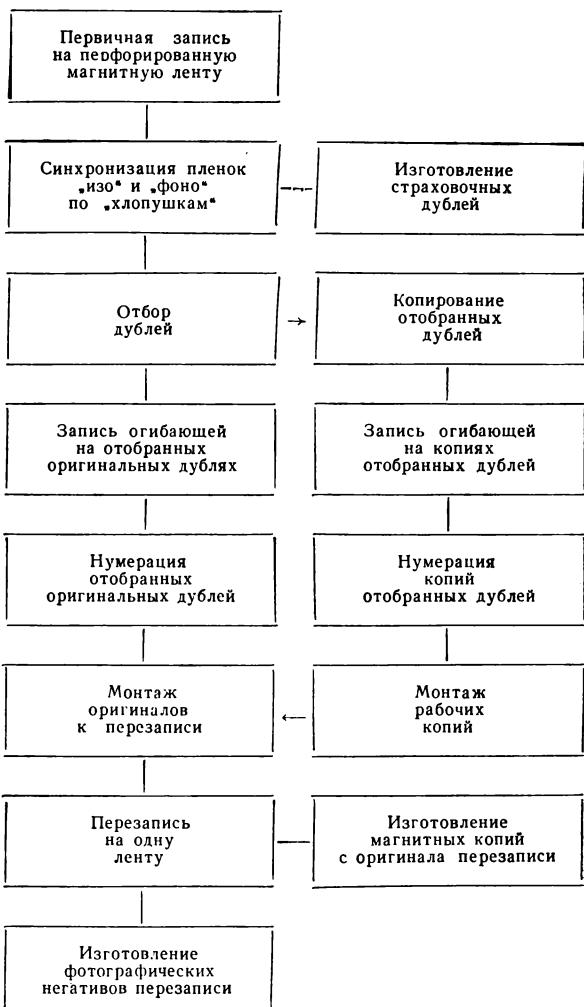
Эта работа была осуществлена в короткие сроки, во-первых, потому, что был предложен перфорированный магнитный звуконоситель в виде узкой магнитофонной ленты, наклеенной на 35-мм кинопленку, а также наложено его массовое изготовление. На этом звуконосителем базировалась вся дальнейшая работа по внедрению синхронной магнитной записи звука на киностудии.

Во-вторых, был найден и практически осуществлен простой и надежный способ визуализации невидимых магнитных фонограмм с помощью специального аппарата для нанесения на магнитных фонограммах видимой кривой уровней звучания — «огибающей», что позволило решить проблему синхронного монтажа рабочих магнитных фонограмм с изображением.

В-третьих, при переходе на полный магнитный метод звукозаписи был использован обширный парк аппаратуры оптической записи, имеющийся на киностудии. В результате разработки так называемого ряжжного способа установки магнитных головок сравнительно просто были реконструированы аппараты фотографической записи, фильмфононографы перезаписи и проекционные аппараты.

На базе лентопротяжных механизмов оптических аппаратов было также изготовлено недостающее оборудование (копировальный аппарат, аппарат для наклейки звуконосителя и др.).

Ниже приводится схема технологического процесса сквозного метода синхронной записи звука, применяемого в настоящее время на студии.



Первичную запись звука осуществляют на магнитную ленту сплошного полива типа 2-35 на перфорированной триацетатной 35-мм основе и на 6,35-мм пленке, наклеенной на 35-мм перфорированную основу.

Запись фонограмм на 35-мм магнитную ленту сплошного полива производят на звукозаписывающих аппаратах КЗМ-6, запись на наклеенный звуконоситель — на аппаратах типа АМЗ-2, АМЗ-3, АМЗ-4 производства киностудии и т. п.

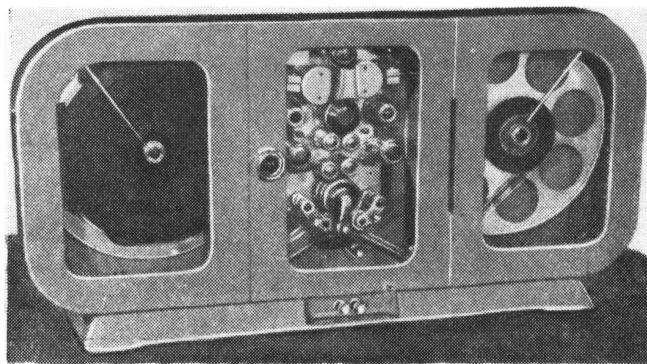


Рис. 1. Аппарат синхронной магнитной записи звука АМЗ-4 (вид спереди)

На рис. 1 и 2 приведен общий вид аппарата АМЗ-4. Этот звукозаписывающий аппарат отличается малыми габаритами и весом, простотой конструкции, большой надежностью в работе и удобен в экспедиционных условиях.

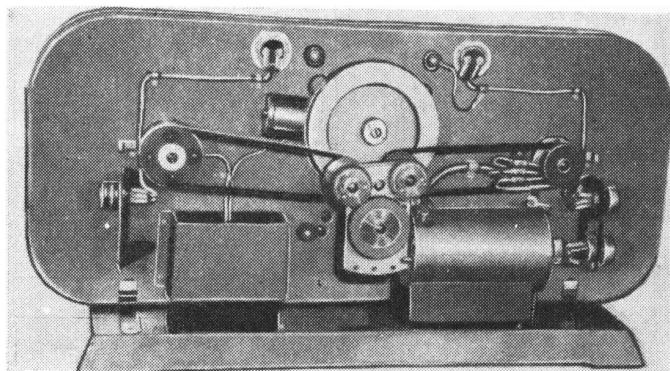


Рис. 2. Аппарат синхронной магнитной записи звука АМЗ-4 (вид сзади со снятой крышкой)

Скорость движения звуконосителя в аппарате 456 мм/сек. Все механизмы аппарата приводятся в движение одним электродвигателем типа 1м-17, номинальная мощность на валу которого составляет 30 вт.

Механизм стабилизатора скорости аппарата АМЗ-4 состоит из гладкого барабана с маховиком, двух пар роликов механиче-

ской «обратной отрицательной связи» и пары подпружиненных рычажных роликов, обеспечивающих необходимое натяжение пленки в лентопротяжном механизме.

Коэффициент детонаций аппарата составляет 0,15 %.

Аппарат позволяет производить обратную перемотку ленты длиной 300 м за 2,5 мин. без разрядки звукоблока. Для немедленной остановки звуконосителя в нужном месте при перемотке установлены электромагнитные тормоза простой конструкции: один из них затормаживает вращение подающей бобины с оставшейся на ней пленкой, а второй — вращение маховика.

Записанные в процессе синхронных съемок магнитные фонограммы передают в монтажный цех, где с помощью расшифровщика (рис. 3) и звукомонтажных аппаратов, приспособленных для воспроизведения магнитных фонограмм, производят синхронизацию их с пленкой изображения по «хлопушкам».

Установка магнитной воспроизводящей головки на звукомонтажном аппарате показана на рис. 4.

После синхронизации съемочная группа отбирает дубли путем просмотра и прослушивания материала с двух пленок на проекционных аппаратах, оборудованных приставками для воспроизведения магнитных фонограмм (рис. 5).

На рис. 6 приведена схема универсального звукоблока (приставки), позволяющего воспроизводить как одноканальные, так и стереофонические фонограммы.

Система механической стабилизации скорости движения звуконосителя в звукоблоке позволяет добиться хороших результатов при простоте конструкции.

На приставке установлены обычная магнитная головка 7 (см. рис. 6) и блок стереофонических головок 8, а также два поддерживающих ролика 9 и 10, которые позволяют заряжать ленту в звукоблоке двумя различными способами с образованием одной из двух возможных петель, сдвинутых одна относительно другой на угол 25—30°.

При зарядке петли на левый ролик со звуконосителем соприкасается обычная

магнитная головка воспроизведения, при зарядке петли на правый ролик — блок стереофонических воспроизводящих головок.

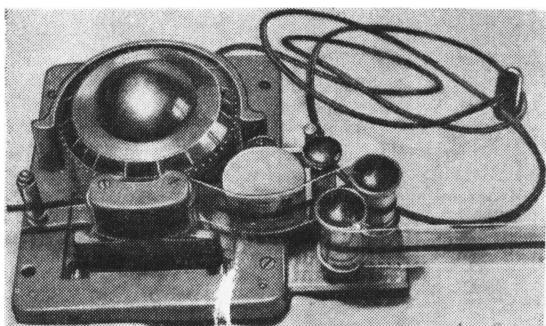


Рис. 3. Синхронизатор с приставкой для воспроизведения магнитных фонограмм

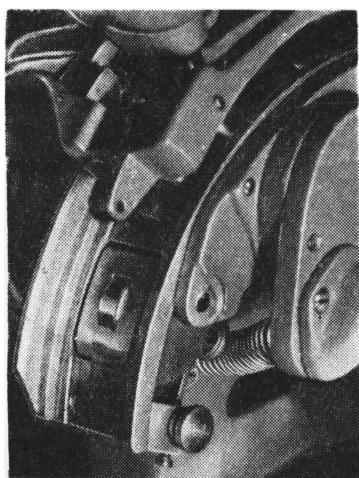


Рис. 4. Установка воспроизводящей магнитной головки на звукомонтажном аппарате

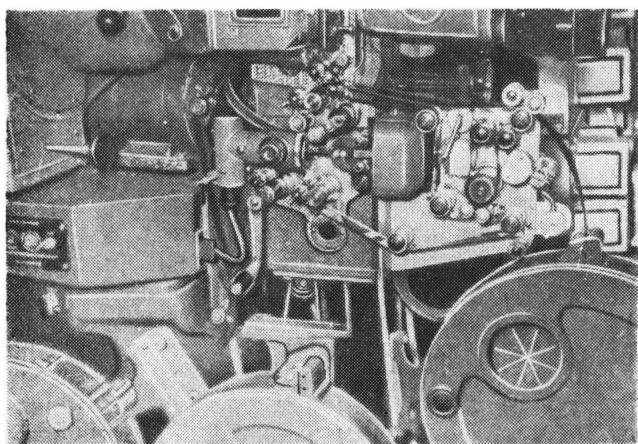


Рис. 5. Установка универсального звукоблока (приставки) на кинопроекционном аппарате

Затем отобранные съемочной группой дубли магнитных фонограмм перезаписываются на электрокопировальном аппарате для получения рабочих и страховочных копий.

Кроме того, при производстве широкоэкранного фильма «Партизанская искра» применяли технологию монтажа стереофонических фонограмм, принципиально мало отличающуюся от монтажа одноканальных

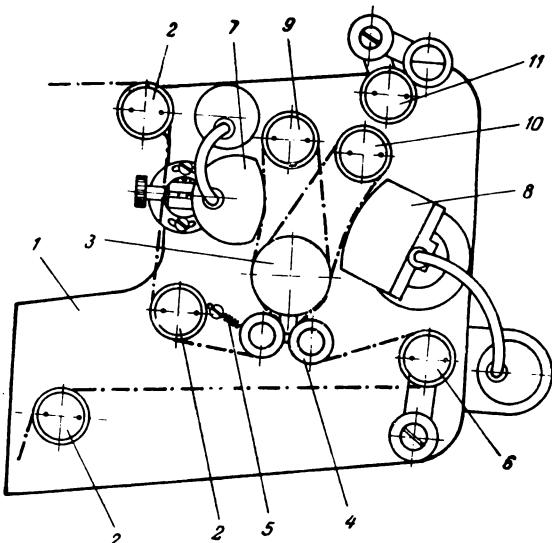


Рис. 6. Схема приставки для воспроизведения магнитных фонограмм

1 — основание звукоблока; 2 — направляющие ролики; 3 — гладкий барабан; 4 — ролики противофазной динамической связи («качающиеся» ролики); 5 — пружина; 6 — подпружиненный ролик; 7 — головка воспроизведения одноканальных фонограмм; 8 — блок стереофонических воспроизводящих головок; 9, 10 — поддерживающие ролики; 11 — ролик, направляющий пленку изображения

фонограмм. Поэтому все первичные стереофонические фонограммы для рабочего монтажа перезаписывали на копировальном аппарате в обычные одноканальные фонограммы.

Общий вид аппарата перезаписи копий магнитных фонограмм показан на рис. 7.

Такой аппарат состоит из двух лентопротяжных механизмов, приводимых в движение одним электродвигателем, и стойки, в которой размещены усилительное и выпрямительное оборудование.

Передний лентопротяжный механизм предназначен для транспортирования оригинала магнитной обычной или стереофонической

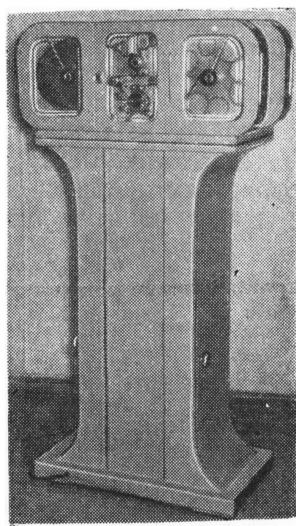


Рис. 7. Аппарат перезаписи копий магнитных фонограмм

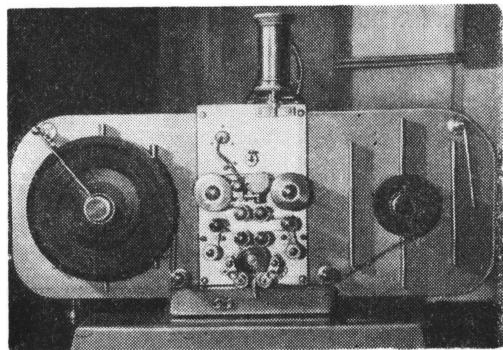


Рис. 9. Аппарат росписи магнитных фонограмм АР-3

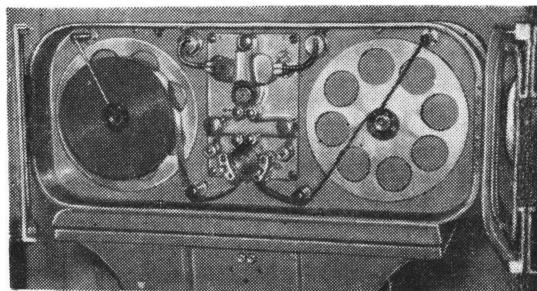


Рис. 8. Лентопротяжный механизм воспроизводящей части аппарата перезаписи копий магнитных фонограмм

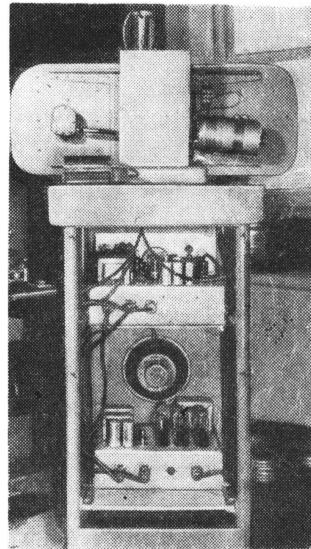


Рис. 10. Стойка с усилительным и выпрямительным устройством аппарата росписи магнитных фонограмм АР-3

фонограммы (рис. 8). Он оборудован блоком стереофонических воспроизводящих головок (слева) и головкой воспроизведения одноканальных фонограмм.

Второй лентопротяжный механизм, расположенный с противоположной стороны аппарата, служит для транспортирования ленты, на которую записывается копия. Он оборудован записывающей одноканальной магнитной головкой и для контроля — воспроизводящей.

Электрическая часть аппарата состоит из усилителя воспроизведения — записи, генератора тока высокочастотного подмагничивания, усилителя контроля, выпрямителей питания и щитка управления.

После перезаписи отобранных дублей на специальном агрегате росписи магнитных фонограмм производят визуализацию первичных фонограмм и их копий путем записи видимой «огибающей» звуковых колебаний.

Конструктивно агрегат росписи магнитных фонограмм состоит из аппарата росписи типа АР-3 (рис. 9) и стойки с усилильной и выпрямительной аппаратурой (рис. 10).

Необходимость визуализации магнитных фонограмм при производстве кинофильмов вызывается тем, что монтаж их осуществляется синхронно с изображением и поэтому значительно сложнее обычного монтажа, применяемого, например, в технике радиовещания, где не требуется синхронизация звука и изображения.

Невидимость магнитной фонограммы создает большие трудности при монтаже. Без специальной разметки начал и концов фраз и даже отдельных слов практически невозможно монтировать магнитные фонограммы синхронно с изображением.

Разметку начал и концов фраз и слов можно осуществлять вручную на специальных расшифровщиках, в которых фонограмма проходит в контакте с воспроизводящей магнитной головкой. В этом случае монтажница непосредственно на ленте с фонограммой надписывает отдельные слова или целые фразы. Такая расшифровка, опробованная на студии в 1950 г., трудоемка и несовершенна.

Разметка магнитной фонограммы путем нанесения видимой огибающей звуковых колебаний на специальном аппарате, обладающем большой производительностью, позволяет монтажницам определить, где начинаются и кончаются фразы, слова и даже отдельные ударные слоги. Отпадает необходимость в расшифровке путем надписывания на фонограмме отдельных слов.

Наличие огибающей совершенно одинаковой формы на рабочей копии и на оригинале фонограммы создает большую уверенность в правильности выполняемой работы и исключает ошибки, которые могут возникнуть при монтаже оригинала.

На рис. 11 показана принципиальная схема агрегата для росписи магнитных фонограмм. Сигнал с магнитной фонограммы воспроизводится магнитной головкой 1, усиливается, детектируется и подается на звуковую катушку 5, находящуюся в зазоре постоянного магнита 6. Пищущее устройство 7, наносящее на поверхности звуконосителя рядом со звуковой дорожкой краской или чернилами видимую кривую линию уровня звучания магнитных фонограмм — «огибающую».

Со звуковой катушкой связано пищущее устройство 7, наносящее на поверхности звуконосителя рядом со звуковой дорожкой краской или чернилами видимую кривую линию уровня звучания магнитных фонограмм — «огибающую».

После записи огибающей звуковых колебаний производят цифровую и буквенную маркировку пленок изображения и отобранных первичных дублей фонограмм, а также

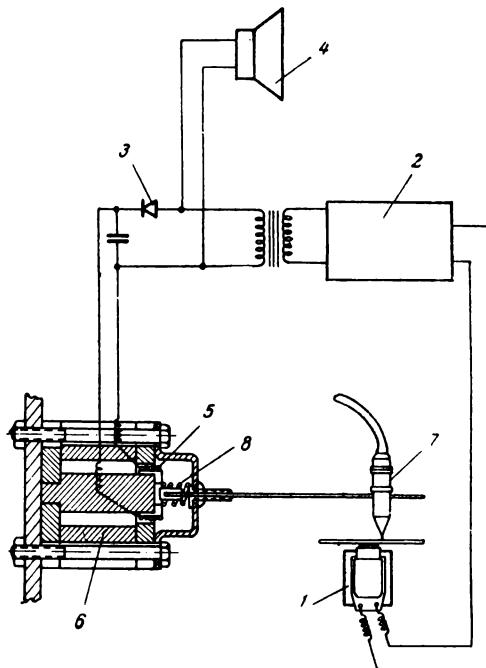


Рис. 11. Принципиальная схема агрегата росписи магнитных фонограмм

1 — воспроизводящая магнитная головка; 2 — усилитель; 3 — детектор; 4 — контролльный громкоговоритель; 5 — звуковая катушка; 6 — постоянный магнит; 7 — пищущее устройство; 8 — компрессирующая пружина

изготовленных с них копий на специальном нумераторе (рис. 12) [3].

Цифровая и буквенная — футажная маркировка пленок изображения и фонограмм предназначена для быстрого нахождения по цифровым меткам в процессе производства фильмов тех или иных сюжетных кадров изображения и соответствующих им участков фонограмм.

Такая маркировка пленок изображения и фонограмм необходима при фотографической и при магнитной звукозаписи. До разработки и внедрения нумератора эта операция делалась вручную.

Копии отобранных дублей с нанесенными на них видимой огибающей, цифровой и буквенной маркировкой используют для рабочего монтажа фонограммы. Монтаж осуществляют при помощи прослушивания на звукомонтажных аппаратах, оборуду-

дованных воспроизводящими магнитными головками, и визуально по огибающей звуковых колебаний.

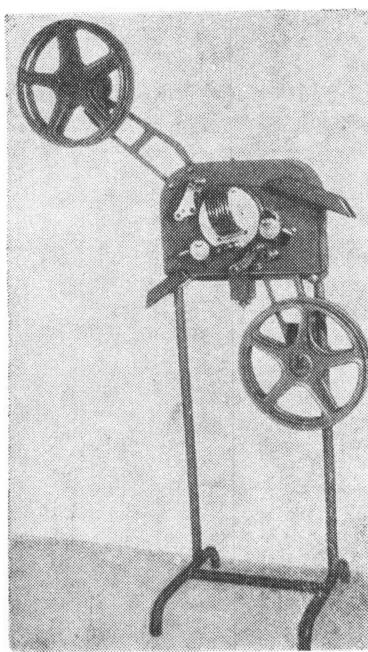


Рис. 12. Нумератор для одновременной синхронной маркировки пленок изображения и фонограмм

После монтажа рабочей копии фонограммы и сдачи картины на двух пленках по рабочей копии производят монтаж оригинала. Этот монтаж выполняют те же работники монтажного цеха, которые монтировали рабочую фонограмму. При монтаже оригинала используются видимая огибаю-

щая, а также цифровая и буквенная маркировка, имеющаяся на оригинале и копии фонограммы.

Следует указать, что при озвучании и дубляже рабочие копии фонограмм не изготавливают и оригинальные фонограммы после отбора дублей, росписи и нумерации монтируются непосредственно к перезаписи.

Смонтированные оригиналы фонограмм (реплики, шумы и музыка) вместе с рабочим позитивом изображения поступают в звукоцех, в аппаратную перезаписи.

Процесс перезаписи осуществляют на промышленной аппаратуре КПЗ-1, фильм-фонографы которой реконструированы путем замены оптических звукоблоков магнитными, позволяющими воспроизводить как одноканальные, так и стереофонические фонограммы.

В процессе перезаписи, кроме оригинальной магнитной фонограммы перезаписи, изготавливают также совмещенную магнитную фонограмму «шумы — музыка».

С магнитных фонограмм перезаписи изготавливают затем необходимое количество магнитных копий и оптических негативов перезаписи.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Парфентьев А. И., Магнитная запись в кинотехнике, «Искусство», 1957.
2. Высоцкий М. З., Технология звукозаписи кинофильмов, «Искусство», 1954.
3. Отточек М. Ф., Огурцов Н. Н., Нумератор для одновременной синхронной нумерации пленок изображения и фонограмм, Техника кино и телевидения, 1958, № 8.

Киевская киностудия  
художественных фильмов  
имени А. П. Довженко

# Зарубежная ТЕХНИКА

Е. М. ГОЛДОВСКИЙ

## КИНОТЕАТРЫ ШИРОКОФОРМАТНОГО ФИЛЬМА<sup>1</sup>

Приводится краткое описание кинотеатров ФРГ, оборудованных для демонстрации фильмов, снятых по способу Тодд-АО.

В конце 1958 г. в Западной Германии имелось семь кинотеатров, оборудованных аппаратурой для демонстрации широкоформатных фильмов по системе Тодд-АО, поставляемой голландской фирмой Филипс. Эти кинотеатры в основном переоборудованы из обычных кинотеатров и частично построены заново в соответствии с существующими в ФРГ принципами в отношении строительства подобного рода помещений<sup>2</sup>.

Широкоформатные кинотеатры — обычно «встроенного» типа и лишь в виде исключения (например, «Скала» в Мангейме) занимают отдельные здания.

Зрительные залы широкоформатных кинотеатров рассчитаны на 700—1000 мест. Как показывает опыт строительства кинотеатров в Западной Германии, такой величины кинотеатры наиболее экономичны.

При вместимости 700—900 мест зрительные залы обычно строятся без балкона, кинозалы, вмещающие 900—1000 зрителей, часто (хотя и не обязательно) имеют балкон, где располагаются 200—400 зрителей (кинотеатр «Рояль-Палас» в Мюнхене на 900 мест и кинотеатр «Адмирал» в Нюрнберге на 1000 мест). Форма кинозалов близка к квадратной — обычно ширина составляет около 21—25 м при длине 25—34 м.

Зрительские места расположены по дугам окружностей (центр которых находится за экраном), обращенным вогнутостью к экранной поверхности так, чтобы ориентировать зрителей на середину изображения.

Обычно в партере размещается 20—30 рядов с числом кресел в ряду сзади около 35 и для передних рядов зрительских мест минимально 20. Рас-

стояние между спинками соседних рядов около 0,85 м, между подлокотниками кресел 0,50—0,55 м. Обычно все кресла мягкие.

Число рядов на балконе не более 20 с таким же примерно числом мест в ряду.

Расстояние первого ряда зрительских мест от экрана, т. е. от его наиболее удаленной точки  $O$  в центре (рис. 1), обычно принимается равным высоте экрана, составляющей от 5,5 до 8,5 м. Профиль пола в партере обеспечивает превышение луча зрения зрителей порядка 10—12 см. Зрительские места

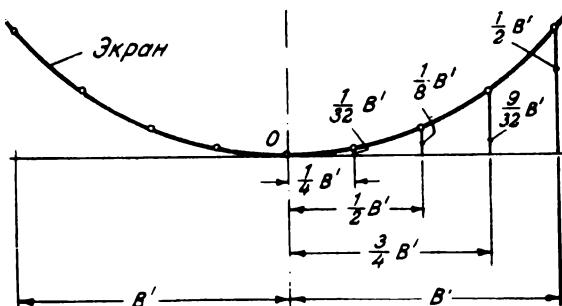


Рис. 1. Кривизна экрана для демонстрации широкоформатных фильмов

балкона обычно располагаются более круто. Местоположение киноаппаратной выбирается таким образом, чтобы угол проекции был близок к  $0^\circ$ . На самом деле это условие не соблюдается вследствие строительных ограничений. Так, в кинотеатре «Гранд-Палас» (Франкфурт-на-Майне) вертикальный угол проекции составляет  $+4^\circ$ , в широкоформатном кино-

<sup>1</sup> По материалам заграничной командировки.

<sup>2</sup> Журнал «Техника кино и телевидения», 1958, № 11.

театре «Савой» (Гамбург)  $+5^\circ$ , в театре «Риволи» (Ганновер)  $-2^\circ$ <sup>1</sup>.

По данным германского отделения фирмы Филипс, вертикальные углы проекции в некоторых широкоформатных кинотеатрах определяются величинами, приведенными в табл. 1.

Таблица 1  
Вертикальные углы проекции

Проекционное расстояние (м)	29,5	31	31	34	24	25,6	35	35
Угол проекции в $^\circ$	7	3	8	5	1	2	4	6

Экран для демонстрации широкоформатных фильмов должен иметь изогнутую по параболе поверхность. Фирма Филипс, оборудующая все широкоформатные кинотеатры в Европе, считает, что если половина хорды экрана равна  $B'$ , то на расстоянии  $\frac{1}{4} B'$  от центра экрана  $O$  стрела прогиба его должна составить  $\frac{1}{32} B'$ , на расстоянии  $\frac{1}{2} B'$  —  $\frac{1}{8} B'$ , на расстояниях  $\frac{3}{4}$  и  $\frac{1}{1}$  от значения половины хорды соответственно  $\frac{9}{32} B'$  и  $\frac{1}{2} B'$  (см. рис. 1). Таким образом, при ширине (хорде) экрана 16 или 20 м стрела прогиба его должна составить 4 или 5 м. Чтобы уменьшить изгиб экрана при демонстрации широкоэкраных или обычных фильмов, фирма Филипс разработала специальную раму экрана, позволяющую изменять форму экранной поверхности. Такой экран, как известно<sup>2</sup>, представляет собой конструкцию, позволяющую изгибать в известных пределах две половины экранной поверхности  $AO$  и  $OB$  у середины его (точка  $O$ , рис. 2) за счет упругости соответственно изготовленной рамы, изогнутой по некоторой средней кривой. Благодаря упругой деформации рамы можно в определенных, сравнительно небольших границах изменять стрелу

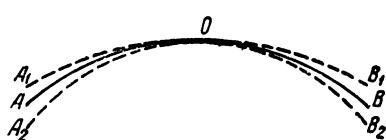


Рис. 2. Пределы изгиба двух половин экрана

прогиба экрана в зависимости от вида кинопроекции. При демонстрации широкоэкраных фильмов экранное полотно может занять положение  $A_1OB_1$ , а при показе широкоформатных фильмов — положение  $A_2OB_2$ , при котором изгиб экрана увеличивается.

На рис. 3 показано устройство такого экрана, причем ввиду его симметричности дана половина

экрана. Положение экрана, обозначенное пунктиром, соответствует демонстрации широкоэкраных фильмов, самое нижнее — показу широкоформатных кинокартин, положение, отмеченное точкой и тире, отвечает среднему изгибу экрана. Рама экрана, изготавливаемая обычно из стальных тонкостенных труб (диаметром 80—100 мм), закреплена на некотором участке у ее середины (зачернен на рис. 3). При

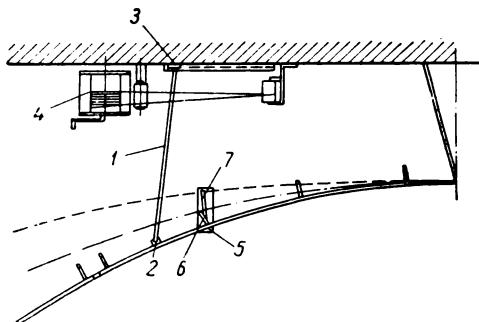


Рис. 3. Различные изгибы экрана для показа широкоэкраных и широкоформатных фильмов

изменении изгиба экрана обе его половины благодаря специальным роликам, катящимся по укрепленным на полу эстрады стальным полосам, могут занимать положения  $A_1OB_1$ ,  $A_2OB$  и  $A_2OB_2$ .

Штанга 1, скрепленная шарнирно с рамой экрана в точке 2, может скользить в направляющих 3, установленных у передней стены кинозала. Штанга 1 передвигается при помощи троса, наматываемого на барабан 4, который может приводиться во вращение вручную (см. рис. 3) или электродвигателем.

Установка правильного положения экрана, отвечающего демонстрации широкоэкраных или широкоформатных фильмов, обеспечивается упором 5, связанным с рамой экрана и движущимся в прорезях 6 и 7 соответствующих размеров.

Хотя подобного типа рамы Филипс с изменяющейся кривизной и установлены в некоторых западногерманских широкоформатных кинотеатрах («Скала» в Мангейме, «Савой» в Гамбурге), однако они не используются из-за сложности эксплуатации. Так, например, в кинотеатре «Савой» в начальный период его работы при помощи указанной рамы изменяли кривизну экрана, обеспечивая стрелу прогиба 3,8 м при проекции фильмов, снятых по системе Тодд-АО, и в 1 м при демонстрации широкоэкраных кинокартин. В дальнейшем рама экрана была наглухо установлена в среднем положении  $AOB$  (см. рис. 2), при котором стрела прогиба его равна 2,2 м.

На экран с этой кривизной демонстрируются все виды фильмов: обычные, с кашетированным кадром, широкоэкранные и широкоформатные, хотя в последнем случае несколько ухудшается качество кинопоказа.

<sup>1</sup> Знак «+» — наклон вверх; знак «—» — наклон вниз.

<sup>2</sup> «Техника кино и телевидения», 1958, № 7.

Гораздо чаще в широкоэкраных кинотеатрах ФРГ устанавливают стационарные экраны на раме с неизменяющейся кривизной, со стрелой прогиба, равной обычно среднему арифметическому стрелы прогиба широкого и широкоформатного киноэкранов.

В некоторых широкоформатных кинотеатрах иногда применяют два экрана — один для демонстрации широкоэкраных фильмов, другой — для показа кинокартин, заснятых на 70-мм пленке. Так, например, сделано в кинотеатре «Гранд-Палас» (Франкфурт), где экран для демонстрации широкоформатных фильмов (натянутый на простой деревянной раме) вынесен впереди эстрады<sup>1</sup>.

Размеры экранов для демонстрации широкоформатных фильмов выбирают исходя из длины кинозала: ширина (хорда) экрана должна составлять не менее половины длины зала; высота экрана — в два раза меньше хорды. В этом случае при правильной параболической форме экрана длина его дуги на 16% больше хорды.

В практических условиях стремятся по возможности увеличить ширину экрана, что обеспечивает лучший «эффект участия» при демонстрации 70-мм фильмов, но здесь часто ограничивающей является высота кинозала. Так, например, при переоборудовании кинотеатра «Гранд-Палас» под широкоформатный пришлось учесть, что экран с высотой более 6 м установить невозможно, поэтому ширина (хорда) экрана для показа широкоформатных фильмов здесь выбрана равной 12 м.

Материал экранов для демонстрации широкоформатных фильмов иногда выбирают с диффузно-отражающей поверхностью, что часто оказывается возможным, так как световой поток типовой 70-мм проекционной аппаратуры фирмы Филипс (16 000 лм) обеспечивает необходимую яркость экранов, имеющих относительно небольшие размеры.

Для этих целей применяют также направленные растровые экраны того же типа, что и для широкоэкранной демонстрации. Однако при использовании их возникает неравномерность яркости киноизображения, которая обусловливает предел возможного изгиба экранной поверхности. Наибольшее применение в широкоформатных кинотеатрах ФРГ получили английские экраны фирмы Калли под маркой «Перлюкс» из пластика, имеющего специальное покрытие, которое обеспечивает коэффициент яркости экрана порядка до 2,5 в центре при средней величине около 1,2 и угле рассеяния 70°. Такие экраны изготавливаются из отдельных полос, однако швы незаметны, так как эти полосы сваривают с помощью токов высокой частоты и затем на готовое экранное полотно наносят необходимое покрытие.

Нижнюю кромку экрана устанавливают возможно ниже, однако на практике расстояние от пола до

нее изменяется в больших пределах. Так, в кинотеатре «Гранд-Палас» оно составляет около 55 см, в кинотеатре «Свой» — 80 см (50 см — высота эстрады и 30 см — высота нижнего обрамления экрана), в кинотеатре «Риволи» — около 1,5 м.

Обрамление экрана в различных кинотеатрах разное и обычно с каждой стороны имеет ширину порядка 15 см.

Так как широкоформатный кинотеатр демонстрирует, помимо 70-мм, и 35-мм фильмы, изготовленные по разным системам, то экраны снабжаются кашетами, позволяющими изменять размеры экранной поверхности в необходимых пределах. При этом стремление к большим размерам экранов приводит к необходимости использовать весьма короткофокус-

Таблица 2  
Кинотеатр «Рояль-Палас» (Мюнхен)

Вид проекции	Соотношение сторон экрана	Экран		Фирма — изгото-витель проекционных объективов
		ширина (м)	высота (м)	
Обычная	1 : 1,38	7,5	5,4	
Кашетированный кадр, Виставижн и т. п.	1 : 1,85	10,0	5,4	Иско
Синемаскопическая (с оптической и магнитной фонограммами), «Суперскоп-235»	1 : 2,35 1 : 2,55	13,2 15,0	5,4	
«Суперскоп» (старый формат)	1 : 2	10,8	5,4	
Толл-АО	1 : 2	16,4 (хорда) 18 (дуга)	8,3	Американская оптическая компания ( $F = 66 \text{ мм}$ )

Таблица 3  
Кинотеатр «Адмирал» (Нюрнберг)

Вид проекции	Соотношение сторон экрана	Фокусное расстояние объектива (мм) <sup>1</sup>	Экран		
			ширина (м)	высота (м)	стрела прогиба (м)
Обычная	1 : 1,38	95	6,15	4,45	0,6
Кашетированый кадр	1 : 1,85	70	8,2	4,45	1,1
Синемаскопическая	1 : 2,35	110	10,35	4,42	1,85
Виставижн	1 : 2	50	11,0	5,50	2,25
Толл-АО	1 : 2	105	12,0	5,40	2,75

<sup>1</sup> При этом пришлось отказаться от эстрады, просцениума и удалить первые пять рядов зрительских мест.

<sup>1</sup> Все объективы фирмы Иско (Геттинген).

ные проекционные объективы. Для примера приведем табл. 2, 3, 4, 5, характеризующие условия демонстрации фильмов в некоторых широкоформатных кинотеатрах ФРГ.

Таблица 4  
Кинотеатр «Савой» (Гамбург)

Вид проекции	Соотношение сторон экрана	Экран		Кинопроекционный объектив	
		ширина (м)	высота (м)	тип	фокусное расстояние (мм)
Обычная	1 : 1,58	7,0	5,0	«Суперкиптар» (Иско)	65
Кашетированный кадр	1 : 1,85	9,2	5,0	То же	55
То же по способу Биставинки	1 : 1,85	10,7	6,0	То же	45
Синемаскопическая (с оптической и магнитной фонограммами), «Суперскоп-235»	1 : 2,35	11,7	5,0	То же	80 с анаморфотом (фактор анаморфозы равен 2)
«Суперскоп» (старый формат)	1 : 2	10,0	5,0	То же	80 (с анаморфотом) 65 (с анаморфотом)
Тодд-АО	1 : 2	14 (хорда) 17 (дуга)	7,1	«Синеапергон» (Американская оптическая компания)	66

Таблица 5  
Кинотеатр «Скала» (Мангейм)

Вид проекции <sup>1</sup>	Экран	
	ширина (м)	высота (м)
Обычная	8,2	6,0
Кашетированный кадр	10,8	5,8
Синемаскопическая	13,6	5,8
Тодд-АО	16,8 (хорда) 18,5 (дуга)	7,8

<sup>1</sup> Все проекционные объективы фирмы Иско.

Указанные размеры экранов часто не соответствуют практически используемым и являются «парандыми», так как (об этом было сказано выше) стрелы прогиба экранов не соответствуют расчетным; кроме того, по ряду причин часто уменьшают размеры демонстрируемых киноизображений.

Киноаппаратные широкоформатных кинотеатров мало отличаются от обычных. Ширину их целесообразно выбирать не менее 5 м, глубину 4 м и высоту 2,8 м, но на практике встречаются значительные отклонения от указанных величин. В каждой киноаппаратной обычно установлены два универсальных кинопроекционных аппарата<sup>1</sup> типа DP-70 фирмы Филипс с дуговой лампой «Пирлесс» на 180 а, кроме того, часто стоит специальный диaproектор для демонстрации рекламных диапозитивов.

Кинопроекционные аппараты типа DP-70 поступают в кинотеатры с кадровым окном 20 × 46 мм. После установки кинопроекторов в аппаратной осуществляют проекцию (при пониженной силе тока дуги до 80—70 а) без наличия кинопленки в кадровом окне. Затем в зависимости от угла проекции и изгиба экранов (которые, как было уже указано, изменяются в широких пределах) выпиливают кадровую рамку так, как показано на рис. 4 (см. пункттир). Верхнюю кромку *b* выпиливают таким образом, чтобы при кинопроекции нижняя граница экрана на представлялась зрителям прямой, параллельной

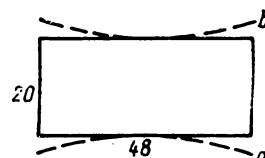


Рис. 4. Кадровое окно с измененным профилем

полу. Нижняя кромка *a* кадрового окна выпилена несколько меньшей, чтобы верхняя граница экрана при проекции имела изогнутую форму и именно такую, чтобы у краев экран был несколько ниже, чем у середины. Это делается потому, что сидящим сбоку и вдали кинозрителям верхняя кромка сильно изогнутого экрана обычно представляется ниже по высоте у середины экранного полотна, чем у его краев. Форму нижней кромки кадрового окна подбирают экспериментально, путем ряда проб, в соответствии с особенностями проекции (угол проекции, величина и изгиб экрана, расположение зрительских мест) в данном кинозале. Что касается боковых (вертикальных) кромок кадрового окна, то имеющийся запас в 0,59 мм (кадровое окно нового проектора имеет 48 мм, а ширина проецируемого кадра

<sup>1</sup> Описание их приведено в книге «Новости зарубежной кинопроекционной техники», «Искусство», 1957.

должна быть 48,59 мм) обычно не убирают совсем или производят необходимое опиливание краев для выравнивания боковых граней экрана.

В киноизображении, демонстрируемом с широкоформатной пленки на изогнутый экран, возникают искажения, растущие к его краям. При достаточно сильно изогнутом экране эти искажения достигают на краю 10% и более. Эти искажения в системе Тодд-АО вначале пытались уменьшить за счет внесения «обратных» искажений в процессе копирования фильма. При этом корректировались три вида искажений: трапецидальность, искажения вследствие сильной изогнутости экрана и искажения за счет применения очень короткофокусных объективов при съемке и проекции. Авторами системы Тодд-АО намечено было выпускать два типа фильмокопий, корректированных соответственно для углов проекции от 10 до 15° и для больших углов.

Этот путь, однако, оказался чрезмерно сложным, и в дальнейшем (1956) система Тодд-АО перешла к обычному контактному копированию 70-мм фильмокопий, а искажения при кинопроекции было намечено компенсировать с помощью специального проекционного объектива.

В настоящее время от всякой компенсации искажений вообще отказались, что вызвано, с одной стороны, уменьшением изгиба экранов кинотеатров, а с другой — сравнительно редким использованием «сверхширокоугольных» объективов для киносъемки.

Проекционные объективы типа «Синеапергон», поставляемые Американской оптической компанией к кинопроекторам DP-70, обеспечивают хорошую равномерность освещения экрана по всему полю, но не обладают коррекцией искажений, обусловленных демонстрацией широкоформатных фильмов.

Объективы «Синеапергон» изготавливаются с фокусными расстояниями 66,0; 76,2; 89,9; 104; 122; 142 и 168 мм.

Для изменения в небольших пределах фокусных расстояний этих объективов к ним поставляются оптические насадки (представляющие комбинацию положительной и отрицательной линз). Увеличение фокусного расстояния (от 2,5 до 7,8%) достигается оптической насадкой — «минифьером», уменьшение фокусного расстояния (от 2 до 8%) — с помощью «магнифьера».

Значительное применение получили также киноизображения объективы фирмы Иско (Геттинген). Эти объективы (типа «Суперкиптар») были рассчитаны к моменту появления широкоэкраных кинотеатров и получили преимущественное применение при демонстрации синемаскопических фильмокопий (около 80% широкоэкраных кинотеатров ФРГ используют эти объективы).

Они изготавливаются на фокусные расстояния от 50 до 150 мм. После появления широкоформатных кинотеатров эти же объективы были испытаны при

проекции 70-мм фильмов. Оказалось, что объективы «Суперкиптар» с фокусным расстоянием 85 мм (и более) могут быть использованы и для проекции кадра 22 × 48,6 мм. Более того, у этих объективов, представляющих двойной триплет Гаусса, можно изменять кривизну поля изображения. Помещая между обоими оптическими элементами объектива кольца толщиной от 0,1 до 1 мм, можно добиться того, что резкость изображения на экране будет достаточно равномерной при стреле прогиба последнего, доходящей до 4 м.

Проведенные с такими объективами опыты показывают, что качество изображения в общем удовлетворительно, хотя и наблюдается небольшой хроматизм. При проекции на изогнутый экран теста в виде фотографической сетки, состоящей из равных квадратов, на экране обнаруживается заметное для глаза уменьшение размеров квадратов на краю по сравнению с центральной частью. Это изменение, согласно проведенным измерениям, составляет не менее 10%, что, по мнению западногерманских киноспециалистов, еще допустимо.

Следует отметить, что объективы «Суперкиптар» имеют тот недостаток, что для фокусных расстояний меньше 100 мм несколько виньетируют изображение, освещенность которого к краям экрана падает. Этот недостаток полностью отсутствует в проекционном объективе «Синеапергон». Однако стоимость последнего составляет около 10 000 марок, в то время как цена «Суперкиптара» не превосходит 300 марок. Поэтому широкоформатные кинотеатры ФРГ используют в значительной части кинопроекционные объективы «Суперкиптар».

Дуговая лампа «Пирлесс» конденсорного типа может работать в режиме до 180 а. При сравнительно небольших размерах экрана рабочую силу тока дуги выбирают соответственно меньшей. В некоторых широкоформатных кинотеатрах, где размеры экрана малы (например, кинотеатр «Гранд-Палас» во Франкфурте), вместо дорогостоящей дуговой лампы «Пирлесс» используют дуговые лампы других фирм. В частности, в кинотеатре «Гранд-Палас» применена дуговая лампа германской фирмы Бауэр, работающая в режиме 90—95 а. При этом для обеспечения равномерности освещения экрана в связи с использованием короткофокусной оптики используют прикаровую линзу.

Звуковоспроизводящая аппаратура фирмы Филипс подобна известной у нас стереофонической аппаратуре для широкоэкранного кинематографа<sup>1</sup>. Число каналов звуковоспроизведения равно шести, причем пять из них обслуживают пять громкоговорящих заэкранных агрегатов, а один — эффектные говорители в зале, управляемые, как и в широкоэкранной кинематографии, с помощью частоты 12 000 гц.

<sup>1</sup> Описание ее см. в журнале «Киномеханик», 1955, № 11.

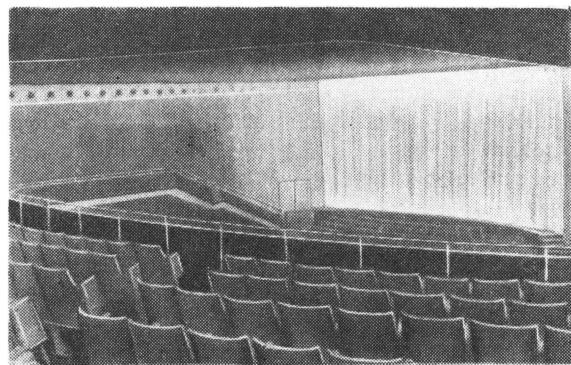


Рис. 5. Зрительный зал кинотеатра «Адмирал»

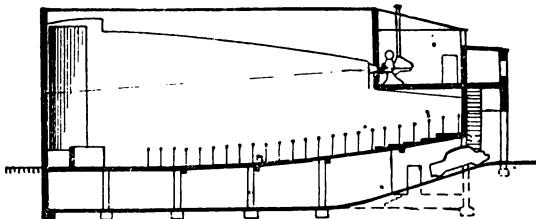


Рис. 8. Зрительный зал кинотеатра «Савой» (разрез)

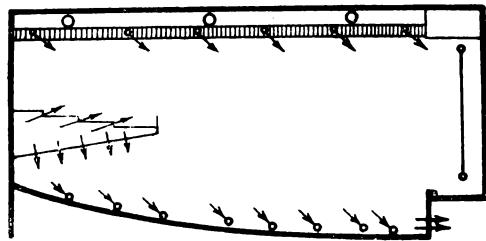


Рис. 6. Зрительный зал кинотеатра «Адмирал» (разрез). Стрелки указывают направление воздушных потоков

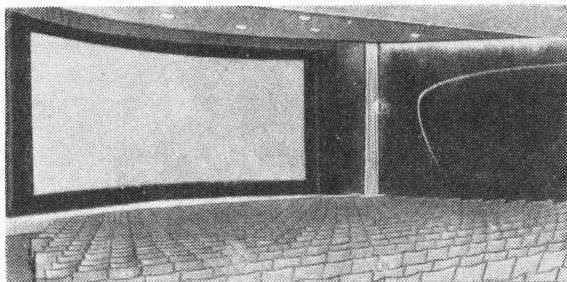


Рис. 9. Зрительный зал кинотеатра «Савой»

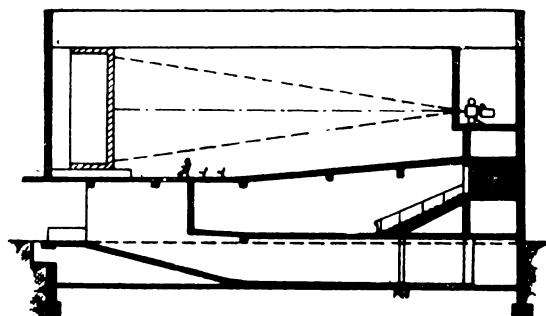


Рис. 7. Зрительный зал кинотеатра «Скала» (разрез)

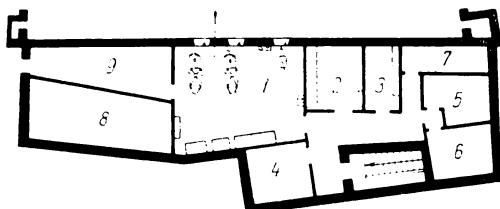


Рис. 10. План аппаратной кинотеатра «Савой»: 1 — кинопроекционная; 2 — электрораспределительная; 3 — аккумуляторная; 4 — комната киномехаников; 5 и 6 — ремонтные; 7 — уборная; 8 — помещение отопления и вентиляции; 9 — запасной выход

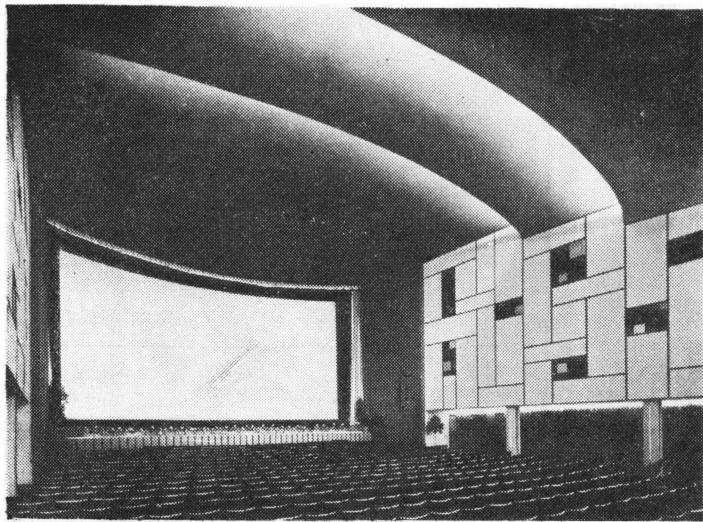


Рис. 11. Зрительный зал кинотеатра «Риволи»

записанной на шестой магнитной дорожке 70-мм фильмокопии.

Количество эффектных громкоговорителей от 9 («Скала» в Мангейме) до 24 («Савой» в Гамбурге).

Электросиловое оборудование поставляется фирмой Филипс, а также другими предприятиями. В качестве источников питания дуг служат выпрямители (чаще всего селеновые) и врачающиеся преобразователи тока.

Приведем некоторые иллюстрации, дающие представление о западногерманских широкоформатных кинотеатрах.

На рис. 5 показан общий вид и на рис. 6 — разрез зрительного зала широкоформатного кинотеатра «Адмирал» в Нюрнберге на 1000 мест. Кинотеатр имеет балкон. Вход на балкон — через фойе, где расположено кафе. Кинозал отапливается двумя воздушными потоками (см. стрелки), температуру которых можно регулировать.

На рис. 7 дан разрез зрительного зала кинотеатра «Скала» (Мангейм).

На рис. 8 и 9 приведены разрез и общий вид зрительного зала, а на рис. 10 — план аппаратной (с обслуживающими помещениями) кинотеатра «Савой» (Гамбург).

Зрительный зал этого кинотеатра не имеет балкона и вмещает 900 человек; при небольшом числе занятых зрительских мест задние 10 рядов отделяют тяжелой шторой при помощи моторного привода.

Рис. 11 и 12 показывают зрительный зал и аппаратную кинотеатра «Риволи» (Ганновер). Зрительный зал этого кинотеатра не имеет балкона и вмещает 930 зрителей.

Демонстрация широкоформатных фильмов в ФРГ ведется непосредственно на 70-мм фильмокопиях или

на синемаскопических 35-мм фильмокопиях, спечатанных с оригинальных широкоформатных негативов. Это лишний раз утвердило мнение о целесообразности использования универсального кинофотоаппарата типа DP-70, который позволяет показывать как 70-, так и 35-мм фильмы.

Цену зрительских мест в широкоформатных кинотеатрах определяют, исходя из принципов, используемых для обычного кинематографа.

Так, места в 3—6-м и 22—23-м рядах наиболее дешевые, в 7—8-м и 20—21-м более дорогие, в 9—10-м и 17—18-м дороже, в 11—12-м и 15—16-м еще дороже, и самые дорогие места находятся в 13—14-м рядах (кинотеатр «Гранд-Палас» во Франкфурте).

На основе ряда просмотров можно считать, что качество киноизображения широкоформатного фильма хорошее. Несмотря на широкие углы съемочной оптики (применяемой, правда, относительно редко), искажения киноизображения сравнительно невелики и наблюдаются лишь у краев экрана. При этом киноизображение отличается в большинстве случаев большой глу-

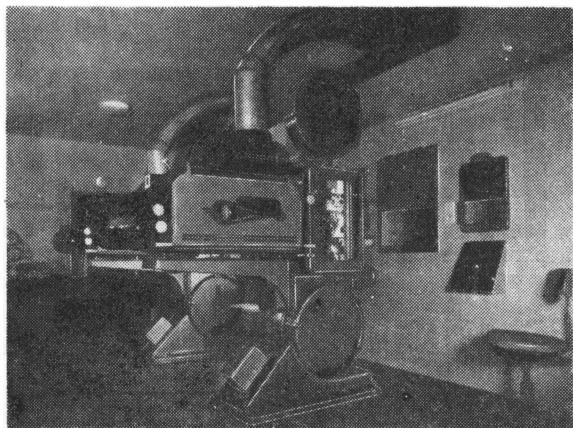


Рис. 12. Аппаратная кинотеатра «Риволи»

биной резкости с хорошими качественными характеристиками, что достигнуто за счет особых свойств съемочной оптики и необходимых условий проекции.

Качество звуковоспроизведения — отличное, эффектный канал используется 3—4 раза в течение сеанса.

# РЕФЕРАТИВНЫЙ ОТДЕЛ

## ТЕЛЕВИДЕНИЕ

**Магнитная запись телевизионных изображений,**  
Х. Фриц, Kino-Technik, 1958, 12, № 6, 146—150.

Описывается аппаратура для записи и воспроизведения телевизионных программ по типу «Ампекс», переработанная для европейского стандарта телевидения и выпускаемая фирмой Сименс-Гальске. Принципы записи и воспроизведения в этой аппаратуре такие же, как и в аппаратуре «Ампекс».

В связи с тем что частота кадров в европейском стандарте телевидения составляет 25 в секунду, а частота питающей сети 50 гц, а не 60, как в США, преобразователь повышает частоту тока, питающего электродвигатель блока головок, до 250 гц (а не до 240 гц, как в аппаратуре «Ампекс»).

Частота тока, питающего двигатель лентопротяжного механизма, выбрана равной 62,5 гц (получаемых делением 250 гц на 4). Вследствие этого скорость записи и воспроизведения повышается до 40 м/сек, а скорость движения ленты — до 390 мм/сек. На каждой из дорожек записи длиной 40 мм оказываются зафиксированными 15,6 строки изображения. В статье приводится сравнение показателей качества записи на магнитную ленту с фотографической записью изображения.

Стоимость магнитной записи при однократном ее использовании в два раза выше стоимости фотографической записи на 16-мм пленку. Если же запись будет использована хотя бы два раза, ее стоимость становится равной стоимости записи на 16-мм пленку.

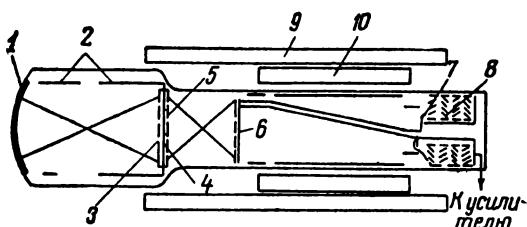
Н. Т.

**Суперортикон с усилителем изображения,** Г. Мортон, Д. Руди, Proceedings 2-nd National Convention on Electronics, 1958, июнь, 113—120.

Лаборатории фирмы RCA продолжают работать над увеличением чувствительности передающих телевизионных трубок; ставится задача создания приборов, позволяющих вести передачи вочных условиях.

Расчеты, проделанные автором, показывают, что идеальный передающий прибор, имеющий фотодиэмиссионную светочувствительную поверхность с единственным квантовым выходом, должен передавать изображения с четкостью 100 линий при освещенности порядка  $3-10^{-7}$  лк. Комерческие суперортиконы с большим расстоянием сетка — пленка в узле мишени (наиболее чувствительные из известных трубок) требуют для передачи изображения значительно большей освещенности ( $\sim 10^{-4}$  лк). Одной из основных причин пониженной чувствительности суперортикона является преобладание шумов считающего пучка над шумами фототока, имеющее место при малых освещенностях.

Для радикального увеличения чувствительности был усилен ток электронного изображения на пути от фотокатода до накапливающей мишени. На рисунке показано устройство новой трубы, представляющей, по существу, объединение в одном баллоне



электронно-оптического преобразователя и простого суперортикона. Изображение объекта проецируется на сферический фотокатод 1. Выбиваемые светом фотоэлектроны фокусируются электростатической линзой 2 на люминесцирующий экран 3, нанесенный на тонкую стеклянную пленку 4. На другую сторону пленки нанесен еще один фотокатод 5, входящий в обычную секцию переноса электронного изображения. Функции и работа остальных узлов — двусторонней мишени 6, электронного прожектора 7, вторично-электронного умножителя сигнала 8, фокусирующей 9 и отклоняющей 10 катушек — не изменяются по сравнению с простым суперортиконом.

При использовании многощелочного фотокатода, алюминировании экрана (что устраняет оптическую связь между люминофором и первичным фотокатодом) и согласование спектральных характеристик удается получить усиление по току 10—20 (при ускорении фотодиэлектронов в электронно-оптической секции до 10 кв) и снизить рабочую освещенность (для получения от трубы изображений с четкостью 100 линий) до  $10^{-6}$  лк.

Для еще большего выигрыша в чувствительности был опробован трехступенчатый перенос изображения с последовательным включением двух усилительных экранов. Интересной особенностью трубы с двухкаскадным усилителем является то, что первый из экранов выполнен на сферической поверхности (тонкой слюдянной пластине) — для снижения потерь четкости (максимальная разрешающая способность трубы с однокаскадным усилителем составляет 600—650 линий, с двухкаскадным усилителем — не более 450 линий). На двух каскадах было получено усиление по току в триста раз, обеспечившее превалирование шумов фототока над шумами

ми пучка вплоть до самых малых освещеностей. В итоге трубка работала по идеальному циклу, что позволило вести передачи в течение суток даже без лунного света.

И. М.

**Плоская электронно-лучевая трубка**, В. Айкен, Вопросы радиолокационной техники, 1958, 3 (45), 117—126.

Опубликован перевод статьи из журнала Proc. IRE (1957, № 12, 1599—1604), в которой описана плоская электронно-лучевая трубка толщиной в несколько сантиметров. Пучок электронов впускается параллельно одному краю плоской трубы и отклоняется в двух взаимно-перпендикулярных направлениях.

Дан анализ фокусировки, и описаны схемы развертки.

Трубка может быть приспособлена для многоцветного воспроизведения и позволяет наблюдать изображение с обеих сторон.

Приведены фотографии плоской трубы и экспериментального телевизора с такой трубкой.

Отмечается, что экспериментальная проверка трубы дала обнадеживающие результаты, особенно в отношении линейности и совпадения растров при многоцветном воспроизведении.

А. Я.

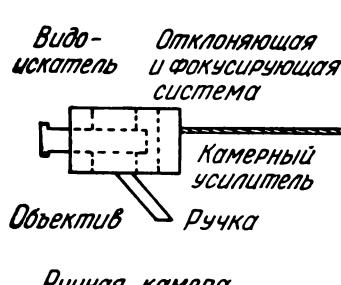
**Прямоугольные кинескопы Московского электролампового завода**, М. В. Цеханович, Телевидение — прием и ретрансляция, Отраслевой информационный бюллетень МТФЛ ГКРЭ, 1958, № 4, 1—8.

Сообщается, что на Московском электроламповом заводе налажено механизированное поточное производство трех типов крупногабаритных кинескопов с прямоугольными колбами. Кроме того, выпускается малогабаритный просекционный кинескоп и разрабатываются кинескопы для черно-белого телевидения с увеличенным углом отклонения луча, а также кинескопы для цветного телевидения.

Приведены фотографии и габаритные чертежи кинескопов, их основные электрические и световые параметры.

Для сравнения приводятся также данные кинескопов с круглыми колбами, выпускавшихся ранее.

А. Я.



Переносный камерный канал

**Новая телевизионная камера для закрытой телевизионной системы**, Journal of the Television Society, 1958, 8, № 10, 412.

Фирма Маркони сообщает о выпуске нового телевизионного камерного канала типа BD871 для промышленного телевидения.

Телевизионный канал состоит из камеры цилиндрической формы диаметром 10 см и длиной 28 см и контрольного устройства размерами 35×43×20 см. В камере применен видикон фирмы English Electric.

Аппаратура автоматически регулирует чувствительность, что позволяет работать без каких-либо регулировок при весьма значительных изменениях освещенности объекта.

Н. Т.

**Французская репортажная телевизионная камера**, Ж. Полонский, Journal of the Television Society, 1958, 8, № 10, 423—431.

Рассматриваются технические требования к переносной автономной телевизионной станции и ее принципиальные параметры.

Описана переносная передающая станция типа CP103 французской фирмы Comptagne Générale de T. S. F.

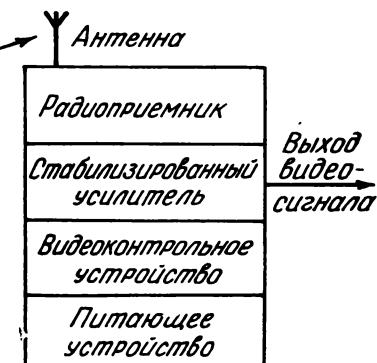
В разделе технических требований обсуждаются такие вопросы, как выбор передающей трубы, применение транзисторов, система связи с телевизионным центром (тип передатчика изображения, его мощность, рабочая частота, метод модуляции и т. п.), а также система питания.

На рисунке показана структурная схема переносной телевизионной станции и системы связи ее с телевизионным центром.

Комплект переносной телевизионной станции типа CP103 состоит из двух частей: малогабаритной передающей камеры и упаковки, содержащей ряд вспомогательных блоков. Упаковка смонтирована на раме, имеющей ремни для переноски. Во время работы эту упаковку оператор переносит на спине.

Камера, корпус которой имеет размеры 85×110×190 мм<sup>3</sup>, весит около 1 кг и состоит из видикона типа 6198 с отклоняющей и фокусирующей системами, каскодного видеоусилителя с катодным повторителем, объектива (может быть применен трансфокатор типа «Zoom») и оптического видеосискателя.

Упаковка вспомогательных устройств состоит из блока, в котором размещены видеоусилитель, генератор развертки для видикона, синхрогенератор на



Стационарный радиорелейный приемник

транзисторах, передатчик с передающей антенной, и блока питания с аккумуляторными батареями, рассчитанными на 4 часа работы.

Вес всего комплекта не превышает 12 кг.

Передатчик станции работает на частоте 200 МГц и состоит из двух ламп. Может быть применен передатчик, работающий в диапазоне СВЧ, в котором используется 100-мвт кристаллон.

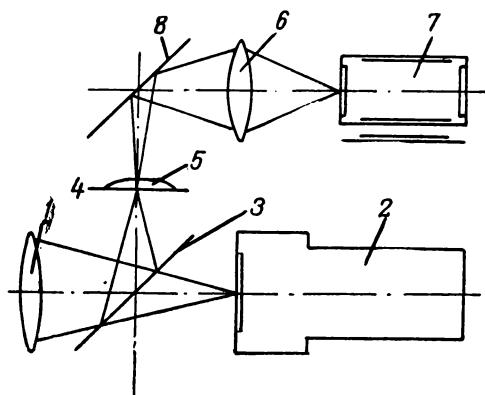
Для расширения радиуса действия станции в ее комплект может быть включен дополнительный передатчик мощностью 5 вт.

В статье описано оборудование, относящееся к приемному устройству линии связи с переносной телевизионной станцией.

Н. Т.

**Новый видоискатель для телевизионных камер**, П. Линднер, Е. Кош, Radio mentor, 1957, XXIII, № 11, 743.

Описывается видоискатель для репортажных телевизионных камер, в котором для увеличения яркости изображения использован электронно-оптический преобразователь. Принципиальная схема видоискателя показана на рисунке. Камерный объектив 1



строит изображение объекта в плоскости фоточувствительного слоя передающей трубы 2. За счет ответвления части (8—10%) светового потока полуоправочным зеркалом 3 действительное изображение образуется также в промежуточной плоскости 4, где установлена полевая линза 5, увеличивающая светосилу системы. Оборачивающий объектив 6 переносит изображение на фотокатод простого электронно-оптического преобразователя (ЭОП) 7. ЭОП позволяет получить значительное (в 10—1000 раз) усиление яркости, и на его экране даже при работе камеры в условиях пониженной освещенности объектов получается изображение с оптимальной для наблюдения оператором яркостью. Вспомогательное зеркало 8 дает возможность поместить ЭОП параллельно передающей трубке, что облегчает конструирование камеры.

Видоискатель с ЭОПом значительно проще и в два раза дешевле обычного электронного видоискателя. Работа от камерного объектива обеспечивает отсутствие параллакса, достаточная яркость и четкость изображения получается практически при любых освещенностях сцен. Как и в оптических искателях, угол зрения видоискателя на ЭОПе может быть сделан шире рабочего угла передающей трубы, что дает возможность оператору самому

выбирать передаваемый участок объекта. Основной принципиальный недостаток — невозможность пользоваться искомателем для настройки трубы и камеры в целом перед передачей.

И. М.

**Подводная телевизионная аппаратура Института океанологии**, Н. В. Вышинский, В. И. Маракулов, Телевидение — прием и ретрансляция, Отраслевой информационный бюллетень МТФЛ ГКРЭ, 1958, № 5, 7—14.

Сообщаются сведения о подводной телевизионной аппаратуре, разработанной в Институте океанологии Академии наук СССР. В этой аппаратуре используются трубы типа суперортон, обладающие высокой чувствительностью и дающие возможность передавать изображение быстродвижущихся объектов. Применяя такие трубы, несмотря на специфические особенности прохождения света в воде, можно вести наблюдения при слабом освещении.

Приведены основные параметры четырех типов подводных телевизионных установок: ИОАН-1, ИОАН-2, ИОАН-3, ИОАН-4. Схемы первых двух установок аналогичны. В них и в последующих установках применена прогрессивная развертка. Четкость передаваемого изображения 400 строк, что достаточно для подводных наблюдений.

Дана блок-схема установки ИОАН-3, и описана ее конструкция.

Описана также установка ИОАН-4, предназначенная для работы на больших глубинах (до 400 м).

Рассмотрено специфическое оборудование подводных телевизионных камер.

А. Я.

**Современные телевизионные радиостанции**, А. И. Лебедев-Карманов, Электросвязь, 1958, № 10, 32—37.

Рассмотрены тенденции развития техники телевизионных радиостанций. Сделан анализ мощных радиостанций телевизионного вещания. Главное внимание уделено передатчикам изображения. Отмечены следующие основные новые тенденции в их развитии:

построение оборудования по принципам, обеспечивающим безусловную бесперебойность его работы;

стремление разработать аппаратуру, которая могла бы быть приспособлена для работы без обслуживающего персонала;

стремление строить радиостанции, пригодные для передачи и черно-белых и цветных телевизионных изображений.

Рассмотрены различные варианты схем резервирования аппаратуры. Указывается, что все современные телевизионные станции имеют принудительное воздушное охлаждение анодов ламп, вплоть до рассеиваемых на аноде мощностей 15—20 квт.

Проанализированы требования к качественным показателям телевизионных радиостанций, а также к конструкциям и размещению аппаратуры.

А. Я.

**Маломощные ретрансляционные телевизионные станции**, В. О. Керша, Телевидение — прием и ретрансляция, Отраслевой информационный бюллетень МТФЛ ГКРЭ, 1958, № 4, 9—14.

Отмечается, что ретрансляционным телевизионным установкам принадлежит важная роль в увеличении охвата населения телевизионным вещанием. Сообщается о разработке в МТФЛ обслуживающей

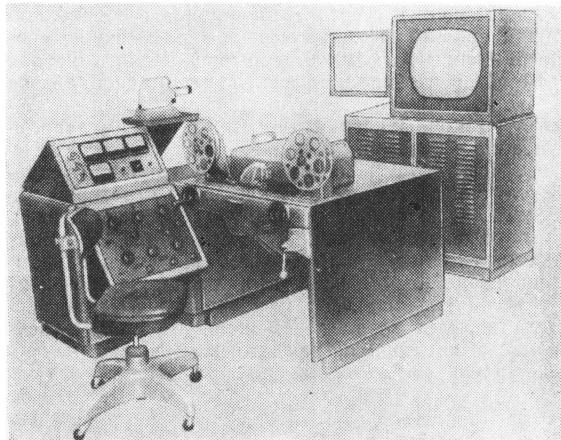
и необслуживаемой телевизионных ретрансляционных станций.

Описываются ретрансляционные станции типа ТРСО-20/7 и ТРСА-100. Приводятся основные технические данные станции 20/7, ее блок-схема и фотографии приемной и передающей стоек станции.

А. Я.

**Электронный анализатор для цветных фильмов**, Б. Д. Ляфлин, Ч. Е. Пейс, Уилльям Ф. Бэйли, Ч. Ж. Гирш, А. Ж. Миллер, Л. Джирардино, К. Р. Смит, British Cinematography, 1958, № 1, 3—18.

Подбор фильтров для получения позитивного цветного изображения существенно облегчается при использовании электронного анализатора. В этом устройстве первичное изображение (например, цветной негатив) при помощи специального телевизионного тракта изображается на экране электронно-лучевой трубы (см. рисунок). В электронной схеме



анализатора, в котором работает 220 электронных ламп, точно воспроизводятся параметры цветной позитивной пленки, процесс печати и обработки. Правильный баланс цветов и необходимая плотность результирующего изображения на экране трубы устанавливаются оператором при помощи трех калиброванных потенциометров, по шкалам которых определяются данные фильтров, обеспечивающих получение этого же цветового баланса и плотности в позитивном изображении. На экран, помещенный рядом с экраном электронно-лучевой трубы, с диа-проектора может проецироваться эталонное цветное изображение с правильным цветовым балансом.

Анализатор предназначен для работы с 16- и 35-мм фильмами. Он может быть использован и при печати цветного изображения на бумаге.

В статье проведен теоретический анализ работы основных элементов прибора.

О. Х.

**Датчик телевизионного сигнала электрической испытательной таблицы**, В. А. Магнушевский, Телевидение — прием и ретрансляция, Отраслевой информационный бюллетень МТФЛ ГКРЭ, 1958, № 5, 18—21.

Описан датчик телевизионного сигнала электрической испытательной таблицы, представляющий со-

бой устрйство для контроля и измерений телевизионного тракта при помощи импульсов, сформированных чисто электрическим путем.

Изложены требования, которым должны удовлетворять датчики и способы формирования отдельных сигналов электрической испытательной таблицы. Рассмотрены процессы формирования синусоидальных, прямоугольных и ступенчатых напряжений, сигнала решетки, а также блок-схема датчика, экспериментально выполненного в МТФЛ. Приведена фотография экрана телевизионного приемника с изображением вида электрической испытательной таблицы, образованной группами импульсов, выбранных датчиком.

А. Я.

**Импульсный скоростной осциллограф**, Л. С. Бартенев, Г. В. Глебович, Л. В. Горячев, Ю. А. Шаров, Приборы и техника эксперимента, 1958, № 4, 63—65.

Отмечается, что при многих исследованиях представляет интерес регистрировать видео- и радиоимпульсы весьма малой длительности. Приводится описание скоростного осциллографа, позволяющего исследовать форму, измерять длительность и амплитуду наносекундных импульсов. Напряжение сверхскоростной развертки получено за счет использования свойств характеристики ионизации импульсного тиристора. Максимальная скорость развертки  $2 \cdot 10^9$  см/сек. В осциллографе применена электронно-лучевая трубка с отклоняющей системой в виде линии передачи. Предусмотрена возможность измерения длительности импульсов путем сравнения с синусоидальным напряжением, получаемым от калибраторов.

А. Я.

**Искажения при однополосной передаче и их коррекция**, А. Б. Полонский, Телевидение — прием и ретрансляция, Отраслевой информационный бюллетень МТФЛ ГКРЭ, 1958, № 5, 1—6.

Отмечается, что принятый в СССР телевизионный стандарт позволяет получить изображение, близкое по своим параметрам к изображению в узкопленочном кино. Однако эти возможности далеко не используются. В связи с этим рассматриваются причины, мешающие полностью реализовать возможности телевизионного канала: несовершенство передающих и приемных трубок, а также электрических характеристик канала, отсутствие стандартизации характеристик передающих и приемных устройств. Рекомендованы меры для проведения такой стандартизации.

Указывается, что основной причиной недостаточно высокого качества телевизионного изображения являются искажения, связанные с частичным подавлением одной боковой полосы частот. Рассмотрены эти искажения и обоснованы методы их коррекции.

А. Я.

**Настройка телевизионного приемника по белому клину на изображении**, Телевидение — прием и ретрансляция, Отраслевой информационный бюллетень МТФЛ ГКРЭ, 1958, № 4, 26—29.

Сообщается, что фирма Шауб-Лоренц продемонстрировала новый индикатор настройки телевизора под названием «Bild-Pilot». При нажатии кнопки на экране трубы появляется белый клин, размеры которого изменяются при вращении ручки точной настройки гетеродина телевизора.

Такой индикатор позволяет легко и просто осуществлять точную настройку телевизора по наименьшим размерам клина на экране.

Индикатор состоит из трех блоков: импульсного преобразователя, широтноимпульсного модулятора и усилителя индикаторного сигнала. Описаны эти блоки, и рассмотрен принцип их действия.

Приведены принципиальная схема индикатора и его характеристики.

А. Я.

**Будущее шведского телевидения, Д. Б. Сассе,**  
Filmtechnikum, 1958, № 8, 258—259.

В 1956 г. в Швеции был принят шестилетний план развития общей телевизионной сети, которая должна обслуживать 60% населения страны. Сеть должна состоять из 50 телевизионных передатчиков, связанных радиорелейными линиями и коаксиальным кабелем. В настоящее время ведутся работы по сооружению линии Стокгольм — Мальме, которая сделает возможным обмен программами с Данией.

О. Х.

## ЗАПИСЬ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ЗВУКА

**Является ли магнитная лента идеальным звуконосителем?** Р. Г. Снейдер, Journ. Audio Engng. Soc., 1958, 6, № 2, 99—101.

Рассматриваются недостатки и преимущества магнитной записи по сравнению с другими методами. В качестве существенного преимущества магнитной ленты указывается возможность точной количественной оценки основных параметров: уровня неискаженной записи на каждой из частот, спектра шумов, частотной характеристики и перегрузочной способности. Основными недостатками магнитной записи являются: сложность зарядки ленты, возможность обрывов, несколько большая стоимость звуконосителя и звуковоспроизводящего оборудования.

О. Х.

**Электронно-лучевая лампа для воспроизведения сигналов с магнитной ленты,** Телевидение — прием и ретрансляция, Отраслевой информационный бюллетень МТФЛ ГКРЭ, 1958, № 4, 24.

Сообщается о разработанной в Институте радиотехники и электроники АН СССР электронно-лучевой лампе для воспроизводящей головки, частотная характеристика которой линейна для всей области звуковых частот при отсутствии корректирующих цепей усилителя воспроизведения.

Принцип работы этой лампы основан на отклонении электронного луча магнитным полем звуконосителя. В зависимости от записанного сигнала луч перемещается между двумя приемными пластинами лампы, в результате ток на одну из приемных пластин оказывается пропорционален намагничиванию ленты. Лампа одновременно работает и как усилитель. Благодаря этому получается выходное напряжение, во много раз превышающее выходное напряжение обычной головки.

Испытания лампы в аппаратуре магнитного воспроизведения дали положительные результаты.

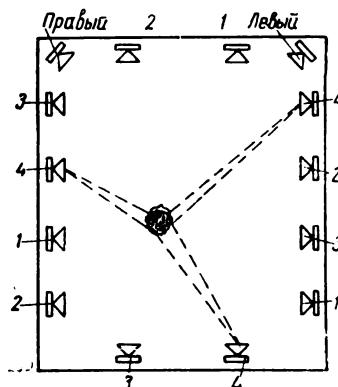
Габариты лампы: длина 80 мм, диаметр 20 мм.

А. Я.

**Стереореверберация,** Р. Вермелин, Journ. Audio Engng. Soc., 1958, 6, № 2, 124—130.

Наличия стереофонической звуковоспроизводящей установки достаточно для имитации оркестра, однако полная иллюзия присутствия в концертном зале может быть достигнута лишь при работе этой установки в соответствующих акустических условиях.

В обычном помещении значительный эффект может дать применение стереореверберации, особенностью которой является пространственное размещение «реверберационных» громкоговорителей. Для получения объемной реверберации используется специальное устройство, в котором сигналы двух дорожек стереофонической фонограммы смешиваются и записываются на магнитном барабане. Сигнал этот считывается несколькими магнитными головками (в данном случае их четыре), с каждой из которых он подается на отдельную группу громкоговорителей. Сдвиг головок по окружности барабана приводит к временным задержкам 40 мсек (1-я группа громкоговорителей), 78 мсек (2-я группа), 125 мсек (3-я группа) и 150 мсек (4-я группа). Громкоговорители четырех групп перемешаны по стенам озвучиваемого помещения, как это изображено на рисунке. Пунктирные линии показывают, что звуки,



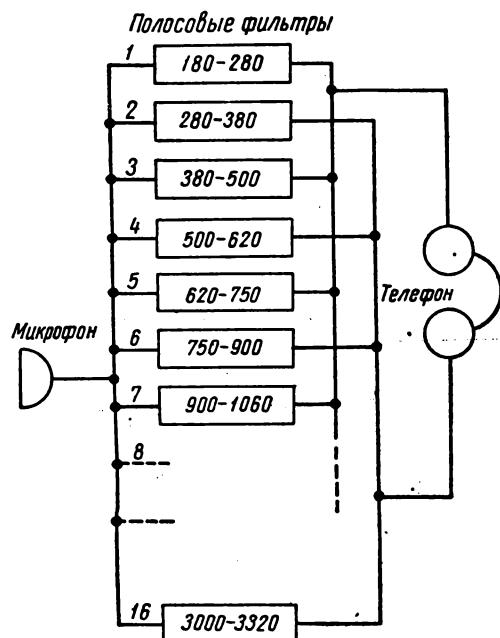
излучаемые громкоговорителями одной группы, должны пройти различные расстояния и достигают слушателя не одновременно. Сигнал с последней читающей головкой подается на записывающую головку, вследствие чего сигнал бесконечно повторяется с экспоненциальным затуханием уровня. Потенциометр, включенный в цепь обратной связи через головку записи, регулирует скорость затухания звука, т. е. «время реверберации». Головки размещены на расстоянии 32 мк от поверхности барабана, поэтому они не подвергаются износу.

Применение описываемой установки позволяет получать специальные звуковые эффекты и улучшает диффузность звукового поля в помещении, делая его пригодным для качественного воспроизведения оркестровой музыки. Установку весьма целесообразно применять в театральных помещениях. В статье приведены примеры театров, оборудованных установкой для стереореверберации.

О. Х.

**Искусственный стереофонический эффект при наличии одного звукового канала**, М. Р. Шредер, Journ. Audio Engng. Soc., 1958, 6, № 2, 74—79.

Описывается методика получения псевдостереофонического эффекта с использованием одного звукового сигнала. Сигнал этот подавался к одному уху слушателя членосредственно, а к другому — с задержкой в 50—150 мсек и в противофазе. Анализ показывает, что частотные характеристики звуковых давлений, измеренных непосредственно у каждого уха, имеют вид взаимно дополняющих гребенок. В другом варианте эксперимента в обоих каналах включались полосовые фильтры (см. рисунок), создающие гребенчатую частотную характеристику.



В третьем варианте эксперимента в качестве «механического фильтра» использовалась реверберирующая комната. Указывается, что в описываемых экспериментах обеспечивалось впечатление объемности воспроизведенного звука.

О. Х.

**Получение трехканальной стереофонии с двухдорожечной фонограммы при помощи фантомной схемы**, П. У. Клипш, Journ. Audio Engng. Soc., 1958, 6, № 2, 118—123.

При воспроизведении двухканальной стереофонической записи локализация кажущихся источников звука значительно улучшается, если имеется третий канал. Сигнал для этого канала получается суммированием сигналов правого и левого каналов, балансировка уровней каналов достигается уменьшением уровней боковых каналов на 3 дБ. Приводятся схемы смешения сигналов и результаты субъективных испытаний предлагаемой трехканальной системы.

Указывается, что преимуществом ее перед обычной трехканальной стереофонической системой является меньшая стоимость записей. Такой же метод может быть использован для получения пятиканальной стереофонической системы при наличии трехканальной стереофонической фонограммы и двух фантомных цепей для получения сигналов двух дополнительных каналов.

О. Х.

**Стереофоническое звуковоспроизведение в доме**, Г. Ф. Олсон, Journ. Audio Engng. Soc., 1958, 6, № 2, 80—90.

Дается обзор исследовательских работ по определению влияния различных параметров электроакустической аппаратуры на реалистичность воспроизведенного звука. Описываются методика и результаты работ, в которых исследовались влияние частотной характеристики звуковоспроизводящего тракта, величины нелинейных искажений сигнала, шумов. Показано, что глубинная локализация кажущегося источника звука в значительной степени зависит от реверберационных свойств помещения, в котором находятся микрофоны. Даются рекомендации по расположению громкоговорителей и слушателей для обеспечения оптимального стереофонического эффекта при двухканальном звуковоспроизводящем тракте в условиях жилой комнаты.

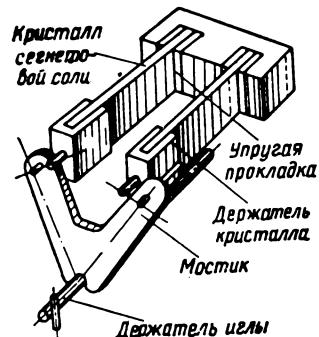
Указывается, что двухканальная магнитная стереофоническая система может обеспечить высокую степень соответствия естественному звучанию.

О. Х.

**Стереофоническая запись и воспроизведение звука**, Х. Клингер, Filmtechnikum, 1958, 9, № 7, 220—223.

Описывается система механической стереофонической записи и воспроизведения звука.

На одной борозде пластинки должны быть зарегистрированы две фонограммы; это удобно сделать при помощи двухкомпонентной записи. Здесь на резец воздействуют два взаимно-перпендикулярных



усилия, которые позволяют получить двухкомпонентную запись. Возможно, например, направить колебания резца, вызываемые одной компонентой, в плоскости пластинки (поперечная запись), а колебания, вызываемые второй компонентой, — в плоскости, перпендикулярной пластинке (глубинная запись). Удобнее выбрать расположение плоскостей колебания резца под углом 45° к плоскости пластинки.

Для того чтобы сохранить возможность и одноканального воспроизведения, пришлось несколько изменить геометрические параметры записи.

Минимальная ширина борозды с обычных 55 мк уменьшается до 40 мк. Закругление борозды вместо 7,5 мк делают равным 5 мк. Радиус иглы звукоснимателя вместо 25 мк делают равным 15 мк. Давление звукоснимателя уменьшается с 10—12 г до 5 г.

Принципиальная схема звукоснимателя приведена на рисунке, где показана воспроизводящая система с расположением элементов под углом 45°.

В статье приведен ряд дополнительных данных, касающихся вопросов расстановки громкоговорителей, получающихся частотных характеристик и влияния одной фонограммы на другую.

В. П.

Кристаллические приборы, Т. Р. Скотт, Journal of the Television Society, 1958, 8, № 10, 401—412.

Дается краткая история развития электронной техники, в частности история развития и внедрения в технику слабых токов кристаллических приборов, диодов и триодов. Приводится небольшая сравнительная характеристика термоэлектронных и кристаллических приборов.

В первой части работы показывается степень использования кристаллических приборов в промышленной технике; дается сравнительная диаграмма использования кристаллических приборов до настоящего времени и дальнейший рост внедрения их в технику в последующие годы (1950—1965).

Во второй части статьи описываются основные характеристики кристаллических приборов, мате-

риалы, используемые для их изготовления, электро-ды и соединяющие материалы, в зависимости от которых изменяются параметры приборов. Даны ссылки на различные схемы, в которых можно использовать кристаллические приборы, указаны преимущества кристаллических приборов перед термоэлектронными, срок службы их и возможные размеры.

Автор останавливается также на величине расходуемой мощности при использовании кристаллических приборов. Отмечает основные недостатки кристаллических приборов по сравнению с термоэлектронными: изменение параметров кристаллических приборов при изменении температуры, некоторая сложность производства и др.

Г. А.

Стандарт Института радиоинженеров США на графические обозначения полупроводниковых устройств, Зарубежная радиоэлектроника, 1958, № 8, 32—34.

Указывается, что этот стандарт был принят 11 июля 1957 г. При его составлении учитывались достигнутый уровень полупроводниковой техники и перспективы ее развития.

Приведено двадцать примеров обозначений некоторых полупроводниковых приборов и их элементов.

А. Я.

## СЪЕМКА И ПРОЕКЦИЯ КИНОФИЛЬМОВ

Киносъемочная камера «Рефлекс-8», Photo-technik und Wirtschaft, 1958, 9, № 8, XXXV.

Показанная на рисунке французская 8-мм киносъемочная камера «Рефлекс-8» имеет ряд усовершенствований и приспособлений, характерных для профессиональных киносъемочных камер.

Постоянно включенный в ход лучей света съемочного объектива зеркальный видоискатель значительно облегчает кадрирование при применении различных сменных объективов. Камера снабжена счетчиком кадров и метров, работающим при об-

ратной перемотке пленки. С помощью специального рычага осуществляется съемка напльзов и шторок.

Камерой можно производить съемку с частотой от 8 до 32 кадр/сек; она имеет также покадровый ход для цейтраферной и мультипликационной съемки.

Съемка осуществляется на 2×8-мм пленку, наматываемую на бобину емкостью 7,5 м; один завод пружины позволяет протянуть 2,6 м пленки.

Основной объектив камеры имеет фокусное расстояние 12,5 мм при относительном отверстии 1:1,9; кроме того, имеется 6 телескопиков с фокусными расстояниями от 20 до 100 мм и одна насадка для объектива с фокусным расстоянием 12,5 мм, уменьшающая его фокусное расстояние до 6,25 мм и позволяющая снимать протяженные по ширине объекты.

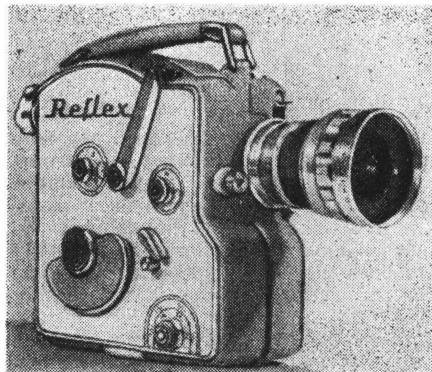
Объектив с переменным фокусным расстоянием «Пан-Синор-70», применяемый с отдельным зеркальным видоискателем, имеет фокусное расстояние, плавно изменяющееся от 17,5 до 70 мм.

В. П.

Синхронная киносъемка на 8-мм пленке, А. Зайдель, Kino-Technik, 1958, 12, № 8, II—III.

Дается описание способов озвучивания кинофильмов на 8-мм пленке, разработанных фирмой Бауэр.

Немой проектор «Бауэр» типа Т-10 рассчитан на частоту проекции 16 кадр/сек и имеет двигатель,



получающий питание от сети с напряжением 110 в. Полная мощность двигателя используется только при запуске проектора для быстрого достижения частоты проекции, несколько превышающей 16 кадр/сек. На одном из валов проектора установлен регулятор с двумя контактными сегментами и двумя центробежными размыкательями. Один из размыкателей отрегулирован так, что он срабатывает, размыкая цепь при частоте несколько менее 16 кадр/сек. При этом в цепь двигателя на короткое время через один из сегментов регулятора периодически включается дополнительное сопротивление; двигатель начинает работать как бы через какое-то среднее сопротивление, лишь медленно повышая скорость своего вращения. Когда частота проекции начинает превышать 16 кадр/сек, срабатывает второй центробежный размыкатель, который включает добавочное сопротивление в цепь двигателя на длительное время. Двигатель начинает вращаться медленнее. Первый центробежный размыкатель снова замыкается, сопротивление в цепи двигателя уменьшается, и он начинает работать быстрее. Таким образом постоянно поддерживается частота проекции, несколько превышающая 16 кадр/сек.

При синхронизации проектора с магнитофоном используется дополнительная приставка к магнитофону, имеющая барабан, на который заводится лента и на оси которого установлен второй коллектор, аналогичный коллектору проектора.

В принципе синхронизация магнитофона с киносъемочной камерой осуществляется таким же образом с той лишь разницей, что в киносъемочной камере с пружинным приводом установлен датчик импульсов, связанный с грейфером, и имеется электромагнитный тормоз, заменяющий собой описанное сопротивление. Таким образом может быть осуществлена синхронная запись звука, которая значительно расширяет возможности кинолюбителя.

В. П.

**Новейшие методы высокоскоростной фотографии и кинематографии, В. Штрут, Kino-Technik, 1958, 12, № 9, 230—248.**

Обзорная статья с 43 иллюстрациями и обширным библиографическим перечнем посвящена изложению практически всех основных вопросов современной техники высокоскоростной фото- и киносъемки.

Классифицируя методы съемки, автор делит их на две основные группы: съемка с непрерывной регистрацией пространства (прерывистая во времени) и съемка с непрерывной по времени регистрацией прерывисто фиксируемого пространства. Здесь же рассматриваются вопросы разрешающей способности методов как по числу точек получаемого изображения, так и во времени.

Рассматриваются способы съемки отдельных фотографий с чрезвычайно короткими выдержками и съемки с освещением: искрой в воздухе, скользящей искрой в специальном разряднике, взрывающейся проволокой, импульсной газоразрядной лампой, взрывающейся аргоновой лампой и, наконец, с применением импульсной рентгеновской трубки. Самосветящиеся объекты снимаются с короткими выдержками при помощи таких затворов, как ячейка Керра, затвор Фарадея, электронно-оптический преобразователь и иконоскоп.

Описывается съемка последовательных изображений несколькими съемочными камерами — так называемая серийная съемка, отличающаяся тем, что каждое последовательное изображение снимается

не с той же точки, с которой было снято предыдущее.

Излагаются методы высокоскоростной съемки отдельных изображений на движущуюся пленку. Здесь описываются искровая стробоскопия, щелевые камеры, камеры с оптическим выравниванием с зеркальным венцом, с линзовым поясом, с вращающейся плоско-параллельной пластинкой и с зеркальным барабаном. Отдельно рассматриваются камеры с вращающимися зеркалами, в частности известная советская камера ФП-22.

К последним двум видам съемки, описываемым в статье, относится съемка с разверткой изображения полосчатыми камерами (стрик-камеры) и радиовысокочастотная съемка.

В заключительной части статьи автор кратко останавливается на вопросах освещения и выбора светочувствительных материалов.

В. П.

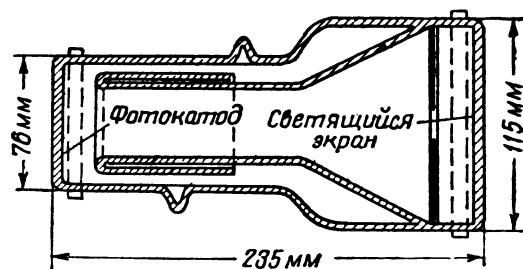
**Высокочастотная киносъемка с использованием мириатрона, Kino-Technik, 1958, 12, № 9, 249—252.**

Высокочастотная киносъемка с электронно-оптическим преобразователем оказывается не всегда возможной ввиду инерционности свечения его люминесцирующего экрана, сохраняющего изображение в течение не менее 15 мксек.

Для устранения этого недостатка был предложен электронно-оптический преобразователь — мириатрон с мозаичным растровым фотокатодом, каждый элемент которого имеет площадь около 0,025 мм<sup>2</sup> и расположен на расстоянии 0,25 мм один от другого.

Изображение каждого кадра состоит из серии дискретных точек; на пластинке 60 изображений вкраплены одно в другое, как в известном методе Султанова с линейным растром, и могут быть впоследствии напечатаны по одиночке.

Мириатрон, использовавшийся автором статьи и показанный на рисунке, имеет колбу из твердого боросиликатного стекла. Флюоресцирующий экран с алюминиевой подложкой представляет собой слой ZnSAg. Фотокатод покрыт слоем SbCs. Слой имеет диаметр 2,5 см; по диаметру расположено 100 малых квадратов.



Пучок электронов управляет магнитными полями катушек, которые обеспечивают продолжительность полного цикла развертки 100 мксек.

В статье приводится скелетная схема установки с мириатроном, использованной для киносъемки процесса работы импульсной газоразрядной лампы. В этом случае в течение 10<sup>-6</sup> сек. снималось 50 кадров, которые затем с помощью того же мириатрона переснимались обычной киносъемочной камерой с полученного диапозитива.

В настоящее время ведется работа по увеличению диаметра фотокатода до 5 см, замене электромаг-

нитного управления лучом электростатическим и по разработке широкоугольного зеркально-линзового объектива.

В. П.

Установка для скоростной съемки, Торварт, Photo-technik und Wirtschaft, 1958, 9, № 9, 350—354.

Освещаются вопросы развития и применения высокоскоростной съемки, и дается описание новой съемочной установки.

Установка состоит из импульсной лампы «Стробокин» и съемочной камеры «Стрободрам».

Указанная лампа может быть также применена при работе с другими скоростными и обычными съемочными камерами, а также с фотоаппаратурой.

Принцип работы установки: непрерывное движение пленки при открытом затворе камеры и экспонирование при вспышках лампы.

При скорости 1000—8000 кадр/сек может быть использована мелкозернистая пленка средней чувствительности при диафрагме 5,6—2,8.

Лампа может быть применена для цветных съемок. Для изменения интенсивности излучения различных участков спектра разрядную камеру можно наполнять криptonом, аргоном, ксеноном или их смесью с водородом. Максимум излучения лампы находится в голубой области.

Процесс включения лампы автоматизирован, обеспечено ее безопасное и простое обслуживание. Вся установка транспортабельна, кроме того, удлинительный кабель позволяет использовать лампу на любом расстоянии от остальных приборов.

Съемочная камера относится к барабанному типу. 35- и 16-мм пленка крепится на барабане, вращающемся с регулируемой скоростью (1—60 об/сек). За время раскрытия затвора, происходит один полный оборот барабана, экспонирование происходит при вспышках импульсной лампы, причем частота кадров, их размер и скорость движения пленки должны быть согласованы: например, за  $1/50$  сек. при частоте 5000 кадр/сек. будет экспонировано 100 кадров, размером  $15 \times 24$  мм при скорости движения пленки 75 м/сек.

Максимальная скорость движения пленки 90 м/сек, скорость съемки 100—50 000 кадр/сек.

Камера имеет комплект сменных объективов «Проминент» фирмы Фойхтлендер ( $1:1,5; F=50$  мм), но могут быть применены и другие объективы.

Расстояние до объекта съемки 0,2—2 м; съемка может производиться в масштабе 1:1.

Специальное приспособление связывает частоту вспышек импульсной лампы с перфорациями пленки, что позволяет демонстрировать отснятые кадры при помощи обычной аппаратуры. Зарядка камеры и съемка производятся на свету; емкость камеры 1,75 м<sup>2</sup> пленки.

Автор указывает на ряд преимуществ описанной установки перед скоростными камерами с оптическим выравниванием, в частности на возможность получения более высоких скоростей съемки, а также на относительно холодное и притом прерывистое освещение объекта.

В. Я.

16-мм кинопроектор с дуговой лампой, Filmtechnikum, 1958, 9, № 7, 232.

В новом звуковом 16-мм кинопроекторе Лейтца типа НЗ в качестве источника света применена дуговая лампа, в которой используются либо бесфильтровые углы на силу тока, начиная с 15 а, либо углы высокой интенсивности на силу тока, начиная с 30 а. Указывается, что световой поток этого про-

ектора в 6 раз превышает световой поток аналогичного проектора G1 с лампой накаливания.

В проекторе применены асферический отражатель и прикаровая линза. В ходе лучей света от лампы к кадровому окну установлены один теплопоглощающий и один интерференционный светофильтры. Фильм охлаждается в кадровом окне струей воздуха от вентилятора, расположенного в станции.

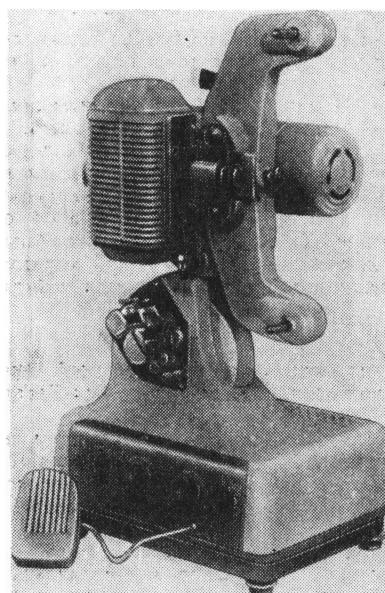
Проектор может быть наклонен вверх на 8° и вниз на 15°. Емкость бобин составляет 1500 м фильма.

В. П.

Новые итальянские узкопленочные кинопроекторы, Д. Зассе, Filmtechnikum, 1958, 9, № 7, 231.

Кратко описываются представленные на 36-й Минской выставке образцы новых узкопленочных кинопроекторов.

Для всех проекторов характерно шарнирное соединение между основанием и механизмом, осуществляемое при помощи одного болта. Такое соединение хорошо видно на рисунке, на котором показан звуковой 8-мм проектор «Чирсе-Саунд».



В качестве источника света в этом проекторе применена низковольтная зеркальная кинопроекционная лампа «Филипс». Для привода служит реверсивный электродвигатель, позволяющий вести проекцию с частотой 16 и 24 кадр/сек как на переднем, так и на заднем ходу; при помощи этого же двигателя возможна обратная перемотка фильма.

Для звуковой проекции применяются фильмы с магнитной дорожкой; смещение звука относительно изображения составляет 52 кадра. Стабилизация хода фильма около звуковой головки осуществляется маховиком, приводимым во вращение отдельным двигателем, который электрически связан со схемой проектора.

При помощи проектора можно также озвучивать фильмокопии. Микшерский пульт, расположенный вместе с усилителем и силовым трансформатором в основании проектора, имеет два входа — один для микрофона, входящего в комплект проектора, и вто-

рой — для включения других звуковоспроизводящих устройств (радиоприемник, магнитофон и др.).

В. П.

**Широкоэкранный кинотеатр под мостом,** Р. Ф. Скотт, JSMPT, 1958, 67, № 8, 527—530.

Дается описание нового широкоэкранного кинотеатра, размещенного под аркой моста Ватерлоо (Англия).

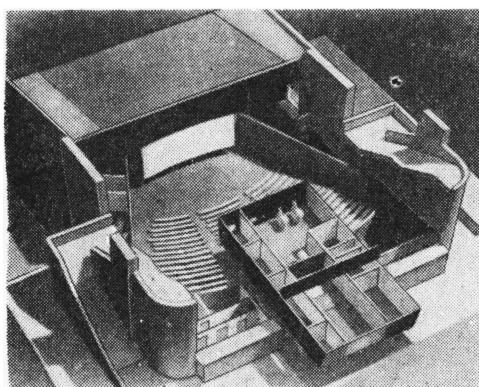
Особенностью этого кинотеатра является также наличие, помимо основного зрительного зала, небольшого зала для предварительного просмотра фильмов. Зрительный зал вмещает 500 зрителей; просмотрочный зал — 25.

Форма зрительного зала — трапецидальная с большим наклоном пола обеспечивает очень хорошую видимость для всех зрителей. Ширина зала у экрана около 8 м, у задних рядов зрительских мест — около 20 м.

Специальная акустическая обработка основного зала позволяет получить в нем следующие данные времени реверберации: при частоте 125 гц — 1,3 сек.; при частоте 500 гц — 1,0 сек. и при частоте 2000 гц — 0,94 сек.

Устройство кашетирования создает форму экрана не менее чем для 10 вариантов, отвечающих требованиям демонстрации широкоэкранных фильмов с различным соотношением сторон изображения, а также для показа обычных звуковых и немых фильмов.

Как видно из макета кинотеатра (см. рисунок), одна киноаппаратная обслуживает основной и просмотрочный залы.



Просмотровый зал выступает перед фасадом, об разуя как бы висящий балкон (косярек) над входом в кинотеатр.

Как в основном зрительном зале, так и в просмотровом обеспечивается демонстрация 35- и 16-мм фильмов с оптической и магнитной фонограммами.

Для показа 35-мм фильмов используется проекционная аппаратура фирмы Гомон-Кали, тип 20 и тип 184; для показа 16-мм фильмов — аппаратура фирмы Белл-Хоуэлл, тип 609 с дугой высокой интенсивности.

Многоканальное звуковоспроизведение в основном зале осуществляется электроакустической аппаратурой Гомон-Кали, тип 21. За экраном расположены три громкоговорящих агрегата, эффектный ка-

нал обслуживается десятью громкоговорителями зрительного зала.

Г. И.

**Широкоэкранный кинотеатр в Ашхабаде,** С. Фельдблум, Киномеханик, 1958, № 10, 20—22. Дается описание широкоэкранного кинотеатра в Ашхабаде, построенного на открытой площадке. Количество мест — 1200. Размер экрана 13,4×4,9 м, форма зрительного зала — трапецидальная; проекционное расстояние составляет 32 м.

Громкоговорители «звуковых эффектов» установлены на специальных опорах, при этом для улучшения стереофонии громкоговорители немного наклонены в сторону зрительного зала.

В связи с резким снижением напора воды в вечернее время для охлаждения филькового канала кинопроекторов КШС-1 установлен бак небольшой емкости, обеспечивающий бесперебойное водоснабжение в течение 2—3 сеансов.

Г. И.

**Летний широкоэкранный,** К. Якушевич, Киномеханик, 1958, № 10, 23—27.

Описывается летний широкоэкранный кинотеатр в г. Кишиневе, приспособленный для показа фильмов при дневном свете по способу «на просвет». Зрительный зал кинотеатра рассчитан на 700 мест. Для обеспечения минимальной засветки экрана солнечным светом экран расположен в специальной шахте длиной 7,3 м.

Для защиты зрителей от солнечного света и непогоды и еще большего уменьшения засветки экрана над зрительным заломнатянут брезентовый тент.

Ширина экрана 9,3 м, высота 3,6 м. Расстояние от экрана до последнего ряда зрителей — 21 м.

Громкоговорители располагаются следующим образом: 2 громкоговорителя — по бокам экрана, низкочастотные громкоговорители третьего агрегата — под экраном, высокочастотные — над ним.

Экран изготовлен из хлорвиниловой пленки толщиной 0,3 мм.

Г. И.

**Широкий экран в поле,** А. Гориловский, Киномеханик, 1958, № 10, 28—32.

Для улучшения кинообслуживания сельского населения работники отдела кинофикации Сталинградского областного управления культуры оборудовали широкоэкранную кинопередвижку на двух автомашинах с прицепом.

Весь кинопроекционный комплекс смонтирован в специальном кузове автомашин марки ЗИЛ-150; на автомашине ГАЗ-51 установлена передвижная электростанция ПЭС-15, на ней также перевозятся зеркальные стражатели в оправах, запасные лампы, два фильмоистата с фильмами и различный инструмент; на одноосном прицепе размещены три громкоговорителя и разобранная рама экрана.

Вся аппаратура размещена и закреплена с учетом передвижного характера работы киноустановки. Для предохранения аппаратуры от пыли имеются специальные чехлы.

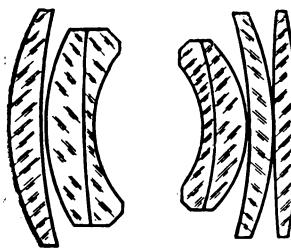
Экран площадью 10,2×4,0 м сшит из льняного полотна, края его обшиты прочной тканью, в которую впрессованы люверсы для натяжения экрана. После сеанса экран сворачивается и упаковывается в чехол.

Разборная рама экрана изготовлена из цельнометаллических труб.

Г. И.

**Киносъемочные объективы для 35-мм камер.** Г. Кук, 1958, № 8, 534—536.

Кратко описаны принципы построения новой серии объективов для 35-мм киносъемочных камер. Эти объективы разработаны с целью удовлетворить новым требованиям, возникшим в связи с увеличением формата кадра в современных системах киносъемки и кинопроекции.



Объектива «Кук Спид Панхро», серия II, показанную на рисунке. Здесь приведена схема объектива с фокусным расстоянием 32 мм и относительным отверстием 1:2. Эта серия объективов имеет значительно меньшие aberrации для косо падающих пучков света.

Обсуждается вопрос о применении широкоугольных объективов, в которых используется обращенная схема телескопа.

в. п.

**Скоростной метод контроля стандартных штриховых мир, тестов и автотипных растротов.** Ф. Л. Бурмистров, Оптико-механическая промышленность, 1958, № 7, 32—33.

Описывается скоростной метод контроля равенства ширины черных и белых полос, который может быть использован также и при испытаниях других аналогичных объектов, например различных испытательных тестов, автотипных растротов и т. п.

Сущность метода заключается в том, что ширина каждого штриха решетки сравнивается с шириной ближайших соседних штрихов. Для этого изображение решетки при помощи специального приспособления разделяется на  $\frac{1}{2}$  или  $\frac{3}{2}$  интервала с таким расчетом, чтобы черные полосы одного изображения оказались в промежутках между черными полосами другого изображения. При этом изображение мира рассматривается в микроскоп или проецируется на экран.

г. и.

**Приближенный метод расчета углового отклонения луча, проходящего через защитное стекло.** Э. Я. Соколовский, Оптико-механическая промышленность, 1958, № 7, 27—30.

Излагается способ приближенного вычисления величины и направления углового отклонения внерадиоцентного (косого) луча, проходящего через защитное стекло, представляющее собой в общем случае тонкое неравнотолщинное тело вращения, ограниченное асферическими поверхностями.

г. и.

**Усовершенствования конструкции мощных проекторных ламп накаливания, применяемых при**

киносъемках и телевизионных передачах.

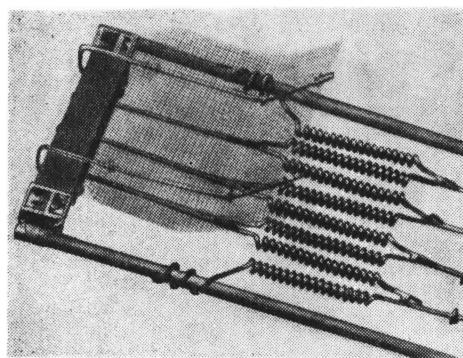
Л. Лейтон, А. Макалиц, JSMPT, 1958, № 8, 530—533.

Указывается, что мощные лампы накаливания отличаются повышенной скоростью испарения нити, имеющей очень большую суммарную поверхность. Это ведет к быстрому почернению участков колбы, расположенных непосредственно над светящимся телом. Снижение силы света прожектора и возникновение явления выпучивания колбы в первую очередь связаны с этим почернением, весьма интенсивным из-за малых размеров колбы. Особенно неблагоприятный характер приобретает это явление, когда лампа некоторое время работает в прожекторе, наклоненном на  $45^\circ$  вниз от горизонта, а затем снова используется в нормальном вертикальном положении сколом вниз.

Существенное значение имеет свойство некоторых стекол выделять остатки влаги, способствующей ускорению почернения. Наиболее характерны описанные явления для ламп мощностью 10 кват, сроки службы которых в кинопроекторах не превышают 40—50 часов вместо нормальных 75 часов, на которые рассчитаны их тела накала.

Описанные недостатки сначала пытались устранить, придав колбе цилиндрическую форму вместо сферической с таким расположением светящегося тела, при котором восходящий конвекционный поток газа в лампе, наклоненной под углом  $45^\circ$ , достигает стекла колбы в наиболее удаленной точке. Это в общем удовлетворительное решение не может быть принято, так как часто невозможно установить новую лампу в уже существующие малогабаритные прожекторы.

Значительно более совершенна новая конструкция лампы со специальной сеткой, показанной на рисунке. Эта сетка, изолированная от нити, при наклоне лампы на  $45^\circ$  значительно снижает степень почернения колбы на наиболее существенном ее участке.



Как показали испытания, действительный срок службы ламп увеличивается с 40—50 до 75 часов, а световой поток в луче прожектора поддерживается в пределах нормы в течение времени, превышающего обычное на 68%.

Весьма большое внимание уделяет автор вопросу периодической очистки внутренней поверхности колбы вольфрамовым порошком; это значительно увеличивает срок службы ламп.

Указывается, что применение сетки в лампах мощностью 2 и 5 квт дает значительно меньший эффект, чем в лампах мощностью 10 квт.

В. П.

Кадмиево-селеновый элемент аккумулирует световые изображения, Kino-Technik, 1958, 12, № 7, 195—196.

Способность кадмиево-селеновых элементов как бы сохранять световые изображения была обнаружена лишь в недавнем прошлом. Исследовательский центр в Принстоне (США) использовал это свойство для разработки аккумулятора изображений, который сохраняет их после чрезвычайно краткого воздействия. Прибор имеет три слоя: светочувствительный кадмиево-селеновый слой, под ним тонкий непрозрачный слой и далее слой из электролюминесцирующего материала. Последний начинает светиться приложении к нему электрического напряжения; однако, пока элемент находится в темноте, ток протекать сквозь кадмиевый слой не может. Если на кадмиевый слой падает свет от какого-нибудь проектора, то он становится проводящим, причем проводимость оказывается пропорциональной освещенности соответствующего участка. Светящийся слой возбуждается и начинает светиться в течение всего времени протекания тока. Время проекции значительно превышает время проекции изображения. Для гашения вторичного изображения на мгновение прерывают ток. Кадмиево-селеновый элемент настолько чувствителен, что может регистрировать изображения, проецируемые в течение времени до 0,01 сек. Поверхность слоя имеет 204 элемента на 1 см<sup>2</sup>.

Подобный же прибор разработан в одной из исследовательских лабораторий фирмы RCA. В нем мелкие элементы светочувствительного и электролюминесцирующего слоев расположены на двух сторонах специально обработанной стеклянной пластинки. При этом свет вторичного изображения используется для непрерывного возбуждения светочувствительного слоя. Теоретически вторичное изображение должно сохраняться в течение неопределенного длительного времени. Практически оно сохраняется пока всего около 15 мин. Число элементов на 1 см<sup>2</sup> слоя равно в этом приборе 256.

В. П.

Газоразрядные ксеноновые лампы СВД постоянного тока мощностью 1 и 3 квт, Д. А. Гоухберг, Р. Е. Ровинский, Светотехника, 1958, № 10, 1—4.

Приводятся основные характеристики двух типов шаровых ксеноновых ламп СВД постоянного тока мощностью 1 и 3 квт, разработанных по заданию НИКФИ для применения в кинематографии.

В соответствии с расстояниями между электродами указываются пределы изменения основных световых и электрических параметров ламп.

Указывается, что при соблюдении всех правил эксплуатации срок службы лампы мощностью 1 квт может доходить до 800—1000 часов и более, в то время как у лампы мощностью 3 квт он составляет около 150—200 часов.

Сообщается, что в московском кинотеатре «Стрела» проекционная аппаратура была переделана под ксеноновые лампы мощностью 1 квт. Опыт эксплуатации показал ряд существенных преимуществ ксеноновых ламп перед угольной дугой, в связи с чем

в ближайшее время намечено оборудовать аппаратуру ряда небольших кинотеатров ксеноновыми лампами.

Г. И.

Капиллярная газоразрядная лампа для кинопроекции, У. Ж. М. Янсен, Kino-Technik, 1958, 12, № 10, 286—289.

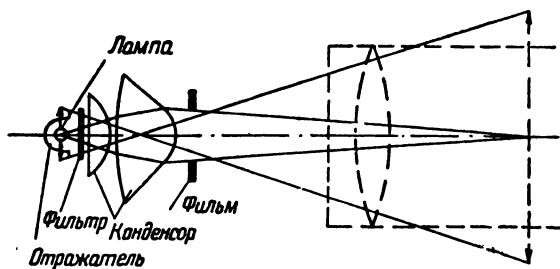
Сообщается о разработке голландской фирмой Филипс нового 35-мм кинопроектора типа FP20-S, в котором в качестве источника света используется газоразрядная капиллярная лампа сверхвысокого давления мощностью 800 вт.

Лампа питается постоянным (выпрямленным) током, однако специальный «пульсатор» создает пульсации тока с частотой 72 Гц с таким расчетом, чтобы на каждый кадр приходилось по 3 импульса продолжительностью 2—3 мсек каждый с интервалом между импульсами около 10 мсек. Это дает возможность вести демонстрацию фильма без обтюратора со стандартной частотой 24 кадр/сек. Полезный световой поток такого кинопроектора составляет 5000 лм.

Капиллярная газоразрядная лампа типа SPP представляет собой кварцевую колбу длиной 80 мм и наибольшим диаметром 5,6 мм. Разряд происходит внутри капилляра длиной 17 мм. Срок службы лампы — 33 часа.

Капилляр помещается в специальную рубашку с циркулирующей водой, что способствует охлаждению лампы и фильма в кадровом окне кинопроектора (уменьшается действие инфракрасных лучей). Абсорбционный фильтр устраняет действие ультрафиолетовой радиации.

Оптическая осветительная система (см. рисунок), состоящая из цилиндрического отражателя и асферического двухлинзового конденсора, формирует дуговой разряд во входном зрачке просекционного объектива и обеспечивает равномерность освещения экрана около 95%.



Кинопроектор FP20-S может демонстрировать обычные и широкоэкранные черно-белые и цветные фильмы как с магнитной, так и с оптической фонограммами.

Выпрямитель с «пульсатором» устанавливается недалеко от кинопроектора или в соседней комнате.

Г. И.

Киноэкран «Рэнк» с переменной кривизной, Kino-Technik, 1958, 12, № 8, 223.

Описывается экран, у которого центральная часть установлена жестко, а боковые части подвижны, благодаря чему может изменяться его кривизна соответственно типу показываемого фильма.

Размеры экрана 9,25×22 м. Кривая изменяется при помощи электродвигателей, управление ко-

торыми осуществляется из киноаппаратной. Передвижные маски (кашеты), также управляемые электродвигателями, позволяют изменять рабочие размеры экрана. Ширина 11,5 м используется при проекции обычных фильмов, 14,3 м — при проекции широкозеркальных фильмов, 19 м — при проекции фильмов по системе Тодд-АО и 20 м — при проекции фильмов, снятых по системе Синемаскоп.

При изменении кривизны экрана вместе с рамой перемещаются электродвигатели кашеток и оба крайних громкоговорителя, в то время как остальные три остаются неподвижными.

## В. П.

**Светотехнические характеристики экрана типа «Перлюкс», Х. Риттер, Kino-Technik, 1958, 12, № 8, 218—219.**

Увеличение коэффициента яркости киноэкрана всегда связано с уменьшением угла рассеяния света, что приводит к снижению яркости изображения для зрителей, сидящих на боковых местах, особенно в передней части зала.

По своим светотехническим характеристикам экран типа «Перлюкс» находится между диффузными белыми экранами с коэффициентом яркости 0,9 и углом рассеяния около 160° и металлизированными экранами с коэффициентом яркости порядка 3÷4 и углами рассеяния около 50÷60°.

Экран «Перлюкс» имеет гладкую белую диффузно отражающую основу из пластика, на которую нанесен специальный лак со взвешенными в нем кри-

сталлами соединений тяжелых металлов, имеющими диаметр порядка 20 мк и толщину около 1 мк. Часть света, падающего на экран, проходит сквозь кристаллы и отражается диффузно от основы; другая, большая часть света отражается от поверхностей кристаллов значительно более направленно. Комбинация двух индикаторов отражения — сферы и эллипсоида — и дает в результате своеобразную для этого типа экрана характеристику распределения отраженного света. Поверхность экрана визуально производит впечатление перламутровой.

Указывается, что выпускаются экраны с различными характеристиками для залов различной формы, данные которых приводятся в таблице.

Форма зала Длина:ширина	Угол рассеяния	Коэффициент яркости
2:1	80°	2,5
1:0,75	100°	1,6
1:1	110°	1,4

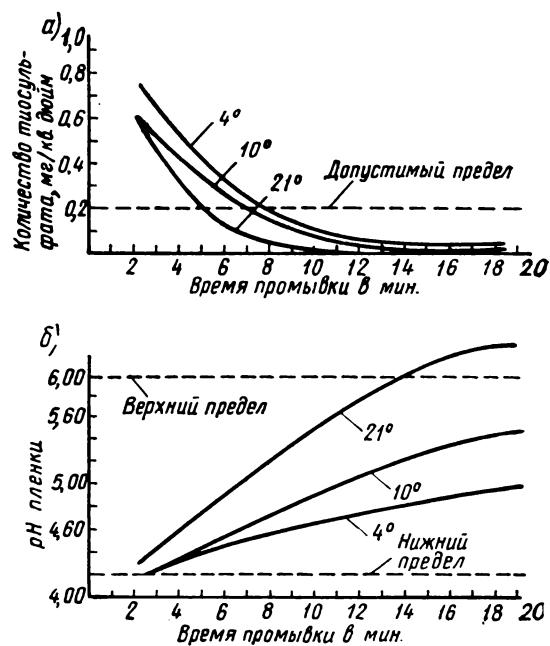
Лак наносится на поверхность экрана после его установки и натягивания. Сварные швы соединений полос экрана после покрытия лаком становятся невидимыми.

В. П.

## КИНОПЛЕНКА И ЕЕ ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА

**Некоторые данные о стабильности красителей цветной позитивной пленки «Истмен», Р. Горowitz, У. Р. Веллер, JSMPT, 1958, 67, № 6, 401—404.**

Красители цветной позитивной пленки «Истмен» отличаются большой стабильностью при условии соблюдения рекомендованного режима обработки пленки. Очень важным фактором является промывка. Уменьшение времени промывки может вызвать значительное выцветание красителей, в особенности в условиях хранения пленки при повышенной температуре и влажности. Это выцветание обусловливается удержанием тиосульфата и низким значением pH обработанной пленки. Установлено, что содержание тиосульфата не должно превышать 0,02 мг/кв. дюйм, чтобы обеспечить стабильность голубого красителя. Выцветание желтого красителя связано с низким значением pH — меньшим 4,2. При pH > 6,0 уменьшается стабильность голубого красителя, если пленка сохраняется в условиях повышенной температуры и влажности. В опытах, проведенных в данной работе, применялись очень жесткие условия хранения: температура 60°C и относительная влажность 75%. Испытания показали, что даже в этих условиях пленка оказалась очень стабильной. Приводимые в статье цветные кадры иллюстрируют хорошую сохраняемость при условии правильной обработки, а также выцветаемость желтого красителя при пониженном значе-



ния рН и выцветание голубого при слишком высоком рН и при повышенном содержании тиосульфата.

На рисунке (а) приводится зависимость содержания тиосульфата в пленке от времени промывки при различных температурах. Фирма Кодак рекомендует промывать 8 мин. при 21°C. Содержание остаточного тиосульфата при этом значительно ниже допускаемого безвредного количества. На рисунке (б) приводится зависимость рН пленки от времени проявления при различных температурах. рН возрастает с увеличением времени промывки и с повышением температуры при промывке. На рисунке (б) показаны нижний допустимый предел рН, равный 4,2, ниже которого сильно выцветает желтый краситель, и верхний допустимый предел рН = 6,0, выше которого выцветает голубой краситель. В отношении обработанных пленок, у которых обнаружен избыток тиосульфата сверх установленной нормы или слишком низкое значение рН, рекомендуется повторная промывка.

К. М.

**Влияние механизма проявления на цвет и структуру проявленного серебра,** Т. Х. Джеемс, У. Ванслов, Photogr. Sci. and Eng., 1958, 1, № 3, 104—118.

Дается обзор исследований, в которых, в частности, было установлено, что при крупнозернистых эмульсиях теплые тона изображения получаются, когда проявленные зерна имеют рыхлую структуру; чем более компактной становится структура зерен, тем больше тон изображения приближается к сине-черному; при мелкозернистых эмульсиях, у которых величина проявленных серебряных зерен порядка 10—50 мк, решающим фактором является размер зерен. В данном исследовании авторы установили, что цвет проявленного серебра и структура зерен в сильной степени зависят от изменения рН проявителя и от природы проявляющего вещества. Получены два типа зерен проявленного серебра. В первом типе при поверхностном проявителе получаются зерна нитевидной структуры. Кроющая способность при измерении оптической плотности при длине волны 700 мк почти не зависит от степени проявления зерен, за исключением начальной стадии. Максимальная плотность (для области от 400 до 700 мк) находится при 400 мк. Отношение  $D_{\text{макс}}/D_{700}$  уменьшается с увеличением времени проявления и приближается к единице. Во втором типе, получаемом при проявлении парафенилендиамином, нитевидная структура не наблюдается. Кроющая способность, определяемая для 700 мк, уменьшается с увеличением степени проявления зерен. Максимальная плотность (для области 400—700 мк) находится при 400 мк. Отношение  $D_{\text{макс}}/D_{700}$  уменьшается до значения, большего единицы, и далее остается постоянным или возрастает. Различные другие проявители дают промежуточный тип проявленных серебряных зерен. Были исследованы проявители: метоловый с аскорбиновой кислотой; метоловый с сульфитом; парафенилендиаминовые; физический проявитель с гидрохиноном и азотокислым серебром; проявитель метоловый и проявитель парафенилендиаминовый при последовательном проявлении сначала в первом и затем (продолжение проявления) во втором; гидрохиноновый, гидроксиламиновый и пирокатехиновый.

Приводятся электронные микрофотографии, иллюстрирующие различные типы проявленных зерен. Приводятся спектрофотометрические характеристики

осадка серебра, полученного в разных проявителях при различных условиях.

К. М.

**Эластичные сосуды для хранения фотографических растворов,** В. М. Шаранюк, Заводская лаборатория, 1958, № 10, 1286.

Указывается, что эластичные сосуды, изготовленные из хлорвинилового пластика, позволяют при любых количествах фотографического раствора устранить над его поверхностью воздушную подушку и благодаря этому значительно увеличивать срок хранения фотографических растворов.

Описаны конструкции сосудов и способы их изготовления.

А. Я.

**Современные национальные сенситометрические стандарты.** Г. С. Барапов, Э. Д. Каценеленбоген, ЖНиПФК, 1958, 3, № 5, 394—398.

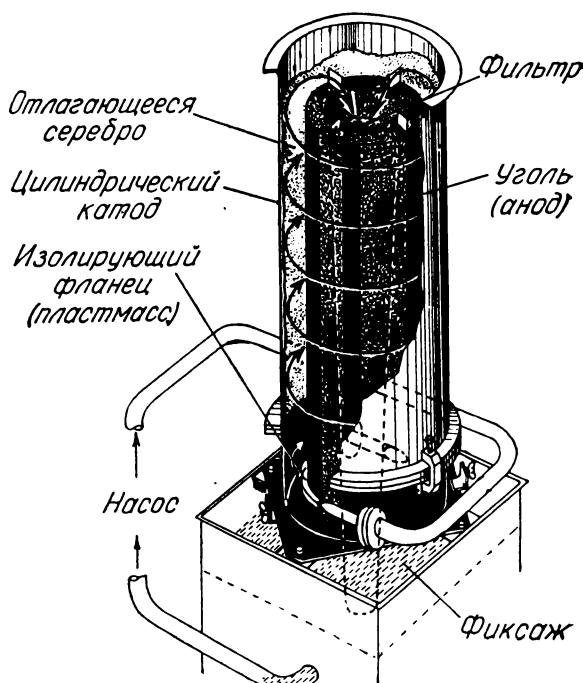
Отмечается, что после IX Международного фотографического конгресса (1935), где не удалось установить и согласовать единую стандартную систему сенситометрических испытаний черно-белых фотографических материалов, в ряде стран были введены национальные сенситометрические стандарты.

В статье сопоставляются национальные сенситометрические стандарты различных стран.

А. Я.

**Аппарат для извлечения серебра из фиксажных растворов,** Н. Цедруун, JSMPT, 1958, 67, № 3, 172—174.

Установки для регенерации фиксажа путем извлечения серебра обычно работают при малых плотностях тока порядка  $0,5 \div 1 \text{ а на } 1 \text{ м}^2$  площади



катода. В таких установках специальные меры для перемешивания фиксажа не принимаются; установка, работая без специального наблюдения, дает в день около 60—90 г серебра. Обслуживая проявиточную машину с производительностью 300 м 35-мм пленки в час, установка должна иметь катод площадью около 9 м<sup>2</sup>.

В больших лабораториях по обработке кинопленки, в которых выход серебра из фиксажа составляет около 600 г серебра в день (это эквивалентно приблизительно 6500 м 35-мм пленки), применяются регенерационные установки с интенсивным принудительным перемешиванием раствора и с большой плотностью тока.

Неперемешиваемый обычный кислый фиксаж при плотности тока до 2 а на 1 м<sup>2</sup> поверхности катода при работе не выделяет серы; перемешивая раствор и обеспечивая скорость его движения относительно поверхности катода около 0,3 м/сек, можно плотность тока увеличить приблизительно в 10 раз.

Для перемешивания растворов применяются следующие основные методы: пропускание воздуха или газа между электродами; вращение катода при неподвижном аноде; вращение анода при неподвижном катоде; движение лопастей между анодом и катодом; применение отдельно установленного насоса; перемешивание отдельно установленными лопастями.

Описаны различные установки, применяющие указанные методы.

Основной установкой, описываемой в статье, является аппарат S-5 «Сильвер Тауэр», схема которого показана на рисунке.

Аппарат имеет концентрически расположенные цилиндрические анод и катод высотой около 1100 мм. Фиксаж из нижнего бака кубической формы со стороной около 600 мм перекачивается при помощи отдельно расположенного насоса в пространство между электродами, куда он поступает через два сопла, подающие раствор по касательной к поверхности угольного анода. Раствор движется по восходящей спирали; неподвижные лопасти в верхней части направляют раствор внутрь анода, где он, пройдя фильтр, снова поступает в систему. Скорость тока раствора в нижней части у сопел составляет 12,1 м/сек; вверху скорость падает до 1,06 м/сек.

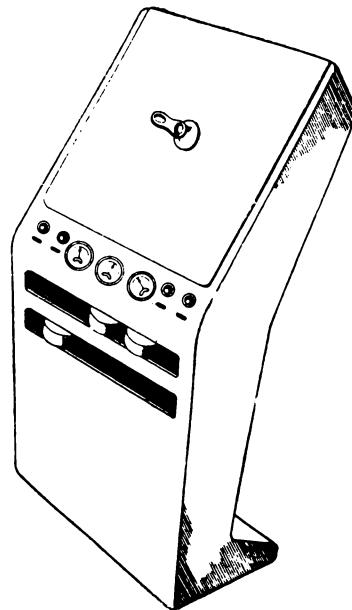
Производительность насоса 370 л/мин.

При содержании серебра в растворе, равном 2 г/л, допустима плотность тока около 100 а на 1 м<sup>2</sup>. При 70 а плотность тока — около 62,5 а/м<sup>2</sup>, при этом в час выделяется около 180 г чистого серебра.

В. П.

**Новый чехословацкий копировальный аппарат, В. Тараба, Filmovy Technik, 1958, 6, № 3, 36—39.**  
Сообщается, что чехословацкая кинотехническая промышленность выпускает большое количество раз-

личной аппаратуры: кинопроекторы, съемочные камеры, копировальные аппараты, оборудование для лабораторной обработки пленки и др. В настоящее время в производство внедряется новый копировальный аппарат, высокая производительность которого



обеспечивается возможностью работы на свету и большой скоростью смены кадров. Аппарат герметически закрыт и имеет централизованную смазку. Основная крышка аппарата открывается и закрывается при помощи гидравлического устройства.

О. Х.

**Пражская фильмобаза, К. Витковский, Filmovy Technik, 1958, 6, № 3, 44.**

Указывается, что построенная в 1950 г. Пражская фильмобаза является одной из наиболее современных в Европе. Емкость базы 270 000 кг пленки. На базе имеется отдел «Сохранения и восстановления фильмокопий», где на копии наносится защитный слой; на старых копиях защитный слой периодически обновляется. Пропускная способность аппаратуры 20 000 000 м пленки в год. Указывается, что копия на негорючей основе при условии тщательного ухода может демонстрироваться до 1000 раз.

О. Х.

# БИБЛИОГРАФИЯ

---

---

## ПОСОБИЕ ПО ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ КИНОФОТОМАТЕРИАЛОВ

Книга предназначена в качестве учебного пособия для студентов химико-технологического факультета Ленинградского института киноинженеров<sup>1</sup>. Она состоит из двух частей. В первой части подробно изложены общие теоретические положения по физико-фотографическим и химико-фотографическим процессам обработки разнородных кинофотоматериалов.

В физико-фотографическом разделе рассмотрены: тонировспроизведение в изображении; обработка фотографических фонограмм; методы установки света при печати и сама печать; дефекты, возникающие при физико-фотографической обработке кинофотоматериалов, и способы исправления или профилактической обработки поверхностей этих материалов.

В химико-фотографическом разделе рассмотрены: кинетика процессов и их расчет; проявление и техника проявления; фиксирование; промывание; ослабление; усиление; регенерация серебра и некоторые дефекты, возникающие при химико-фотографической обработке кинофотоматериалов.

В первой же части дано описание основной аппаратуры для проведения физико-фотографических и химико-фотографических процессов.

Технология обработки черно-белых и цветных многослойных кинопленок изложена во второй части. Приводится схема обработки черно-белых 35-мм кинопленок, а затем техника обработки этих кинопленок, процесс контратипирования и изготовление 16-мм кинофильмов.

По цветным многослойным кинопленкам рассмотрены различные процессы их обработки, изложены техника выполнения отдельных операций и режимы для них, способы разделной обработки изображения и фонограммы, контратипирование и тиражирование цветных фильмов.

Специальная глава посвящена контролю процессов, материалов и оборудования. В этой главе указаны точки контроля и даны некоторые рекомендации по контролируемым материалам, растворам, изготовленной продукции и оборудованию.

Приведенный в конце книги список литературы позволяет в случае необходимости еще глубже ознакомиться с изучаемым материалом. Подробный предметный указатель также облегчает работу с книгой.

Особое внимание уделено объединенным проявиочным системам; прямоточному проявлению; фактограмм, определяющим характер кинетики химико-фотографических процессов; образованию оптичес-

ского изображения и причин, влияющих на качество этого изображения. Весь материал в книге изложен с глубоким знанием предмета.

Однако стремление автора к наиболее полному освещению технологии обработки кинопленки и чрезмерное увлечение математическим аппаратом для ряда процессов сделали пособие громоздким.

Имеются разделы, которые могли бы быть исключены или значительно сокращены без ущерба для книги. Это прежде всего относится к расчетным примерам, материалам по обработке фотографической фонограммы (учитывая, что в процессе съемки кинофильма сейчас повсеместно пользуются магнитной фонограммой); аппаратуре для обработки кинопленки (так как эти аппараты подробно описаны в учебных пособиях того же института) и некоторым другим.

В книге отсутствуют (или слишком кратки) материалы по таким важным вопросам, как процессы маскирования, аддитивная и аноморфотная печать, обработка кинопленок пастами и т. д.

Автор, к сожалению, не нашел возможным рассмотреть перспективы дальнейшего развития технологии обработки кинофотоматериалов; почти ничего не сказано об обратимых кинопленках, широко применяемых в телевидении; не дан критический анализ ряда устаревших процессов и аппаратов.

Вызывает некоторое возражение расположение материала в книге. Правильно ли до изложения химико-фотографических процессов, в результате которых образуется видимое фотографическое изображение, говорить о копировании, износе, исправлении и других операциях. Очевидно, в результате такого построения книги во многих ее местах встречаются повторения. Так, почти одинаковыми фразами в двух разных главах (стр. 193 и 438) сказано об окислении проявляющего вещества и осаждении продуктов полимеризации на стенках баков проявиочной машины.

Спорны и некоторые утверждения автора. Например, о том, что поташ в цветном проявителе целесообразно заменять содой или что «мероприятия по уменьшению зернистости неактуальны при обработке 35-мм цветных изображений на многослойной пленке».

В заключение следует сказать, что большой педагогический и литературный опыт помог автору создать полноценное пособие по технологии обработки кинофотоматериалов, нужное не только студентам ЛИКИ, но и работникам промышленности.

<sup>1</sup> И. Б. Блюмберг. Технология обработки кинофотоматериалов, М., «Искусство», 1958.

Е. А. ИОФИС

# ЦЕННАЯ КНИГА ПО ЦВЕТОФОТОГРАФИЧЕСКИМ ПРОЦЕССАМ

Цветное проявление является неотъемлемой и важной стадией современных способов получения цветных кинофотоизображений с использованием трехслойных светочувствительных материалов.

Способы цветного проявления, которые практически применяются всего 20 лет, недостаточно исследованы в отношении химической сущности протекающих процессов. Результаты исследований в этой области не систематизированы и рассеяны в журнальной и патентной литературе.

Книга В. С. Чельцова и С. А. Бонгарда<sup>1</sup> ставит задачу суммирования сведений в области химических основ цветного проявления; она предназначена прежде всего для инженерно-технических работников кинофотопромышленности, а также для потребителей цветных кинофотоматериалов и представляет собой значительный вклад в литературу по кинофототехнике. Книга является ценным пособием для студентов и аспирантов, изучающих цветофотографические процессы.

В книге 12 глав. Во введении излагаются физические основы субтрактивных способов воспроизведения цветов фотографическим методом. В первой главе описываются принципы построения трехслойного светочувствительного материала для получения цветного фотографического изображения методом цветного проявления. Приводится краткий обзор создания метода и истории выпуска трехслойных фотоматериалов; описываются принципиальные основы современных способов получения цветных изображений на трехслойных материалах с цветным проявлением.

По содержанию книга состоит из двух частей: в главах II—VII изложены данные, относящиеся к исследованию химической сущности процесса цветного проявления; в главах VIII—XII описаны строение и фотографические характеристики различных типов и сортов трехслойных светочувствительных материалов и способы их обработки.

Во второй главе приведены основные требования к проявляющим веществам для цветного проявления, способы оценки активности этих веществ и способности их к образованию красителей при конденсации с цветными компонентами; описаны проявляющие вещества, практически применяемые при обработке трехслойных пленок. В третьей главе рассмотрены компоненты цветного проявления, общие требования к их свойствам, их химическая природа, а также изменение свойств компонент и характеристик получаемых красителей в зависимости от строения компоненты. Наиболее подробно рассмотрены свойства недиффундирующих цветных компонент, способы придания им диффузноустойчивости, их влияние на оптическую сенсибилизацию эмульсий.

В четвертой главе подробно изложены химическая сущность и механизм реакции образования красителей при цветном проявлении и приведены результаты работ советских авторов в этой области. Пятая глава содержит характеристики свойств цветных проявляющих растворов; изложена роль отдельных компонент растворов и их влияние на выход красителей при цветном проявлении. Шестая глава посвящена вопросу эффективного выхода красителей

при цветном проявлении, излагаемому на основании работ советских авторов.

В седьмой главе рассмотрены вопросы сохраняемости изображений, образованных из красителей цветного проявления; зависимости стабильности красителей цветного проявления от химической природы цветных компонент. Описаны направления работ по получению при цветном проявлении более устойчивых красителей других классов, в частности, азиативных красителей.

В перечисленных главах наряду с широким охватом данных зарубежной литературы особенно полно даны результаты работ советских исследователей в области цветного проявления.

В восьмой главе подробно изложена принципиальная сущность процесса обработки трехслойных пленок с обращением для последовательного проявления слоев с использованием диффундирующих компонент. Описаны строение и свойства пленки «кодакром», а также приведены условия и рецептура для ее обработки. Девятая глава содержит такие же данные для трехслойных обратимых пленок с недиффундирующими компонентами.

В десятой главе описаны многочисленные виды трехслойных пленок для негативно-позитивного процесса. В одиннадцатой главе изложены основные причины и характер искажения цветопередачи при фотографировании на трехслойных пленках, принципы ее исправления способом внутреннего маскирования и сущность процессов образования окрашенных масок.

В заключительной, двенадцатой главе, описаны трехслойные пленки с так называемыми защищенными компонентами, выпускаемые фирмой Кодак, а также строение, свойства и условия обработки наиболее совершенных из современных трехслойных пленок комплекта «Истменколор». Приведены данные о трехслойной позитивной пленке «Дюпонколор», являющейся трехслойным материалом нового типа, содержащим полимерные компоненты.

Следует отметить, что главы VIII—XII обильно насыщены фактическими данными и характеристиками трехслойных светочувствительных материалов, заимствованных авторами из иностранных литературных источников и в значительной части из собственных экспериментальных работ.

Книга не лишена недостатков. Обилие излагаемого авторами фактического материала явно не соответствует небольшому объему книги. Полезно было бы увеличить число примеров химических реакций и общее число рисунков и схем, поясняющих тот или иной цветофотографический процесс. Вызывает удивление отказ авторов и издательства от цветных схем и иллюстраций, значительно облегчающих понимание цветофотографических вопросов.

Данные по химии цветных проявляющих веществ изложены менее полно, чем по химии цветных компонент. С нашей точки зрения, вторую главу следовало бы значительно расширить в части описания принципиальных направлений поисковых работ по синтезу новых цветных проявляющих веществ с оценкой результатов этих работ и проявляющих веществ различных классов. Следует заметить, что утверждение авторов во второй главе книги о том, что цвет красителей, образующихся при цветном проявлении, в основном определяется химической природой компоненты, а изменение строения молекулы цветного проявляющего вещества оказывает

<sup>1</sup> В. С. Чельцов, С. А. Бонгард. Цветное проявление трехслойных светочувствительных материалов, «Искусство», 1958, 248 стр.

лишь небольшое влияние на цвет красителя, является ошибочным, так как имеются цветные проявляющие вещества, значительно (до 100 мкм) смещающие максимум поглощения красителя, получаемого из данной компоненты, в сравнении с красителем, получаемым с обычными проявляющими веществами.

В десятой главе наряду с достаточно полным описанием различных пленок негативного типа весьма мало сведений приведено о позитивных материалах. Следует отметить, что при описании пленок негативно-позитивного ассортимента не разграничены кино- и фотопленки, что имеет существенное значение для читателя. В приводимых в этой же главе сведениях о рецептуре растворов и условиях обработки различных трехслойных пленок и фотобумаг не везде четко указано, являются ли эти данные рекомендациями фирм — производителей материалов, обеспечивающими получение оптимальных результатов при обработке, или эмпирическими данными, рекомендуемыми часто в литературе без достаточных гарантий за качество получаемого результата.

Хотя в заглавии книги и в целевой установке авторы ограничили себя изложением основ «цветного проявления», очевидно, умышленно избегая термина

«процесс фотографической обработки», вторая половина книги в целом в значительной степени содержит данные именно по процессам обработки различных видов трехслойных материалов.

В этой связи хотелось бы найти в книге рассмотрение принципиальных основ построения этих процессов (как это сделано авторами только для процесса «Кодахром»), характеристику свойств и роль отдельных компонент всех видов обрабатывающих растворов (как это сделано авторами для цветного проявителя в пятой главе), изложение вопросов выявлениеобразования и предотвращения вуали, применения останавливающих, дубящих растворов, а также других вопросов, входящих в понятие «процесс цветного проявления» в широком смысле этого слова.

Введение таких дополнений, как нам кажется, увеличило бы ценность данной книги.

В книге имеются отдельные редакционные шероховатости и неточности.

Издательству «Искусство» следовало бы также отказаться от излишней «скромности» и приложить список важнейших опечаток, допущенных в книге.

К. Л. МЕРТЦ

## НОВЫЕ КНИГИ

В ближайшее время выходят в свет книги по фото- и кинотехнике издательства «Искусство».

**Кинопроекционная техника** (32 п. л.), коллектив авторов: Сим. Р. Барбанель, Сол. Р. Барбанель, Н. М. Королев, А. В. Соломоник, М. В. Цивкин. Под ред. канд. наук С. М. Проворнова.

Книга является учебником для кинотехников и написана в соответствии с учебной программой. В книге отражены современные тенденции в развитии механизмов и светооптических систем кинопроекционной аппаратуры, а также опыт производства и эксплуатации отечественной киноаппаратуры.

**Расчет и проектирование усилителей низкой частоты** (для записи и воспроизведения звука) (20 п. л.), С. Н. Хвиливицкий, Л. В. Медякова.

В книге рассматриваются вопросы проектирования и конструирования усилителей звуковой частоты, используемых при записи и воспроизведении звука.

Книга является учебным пособием для студентов вузов кинематографии и связи.

**Проблемы панорамного и широкоэкранного кинематографа** (12 п. л.), Е. М. Голововский.

В книге освещены следующие вопросы: панорамность киноизображения и эффект участия; искажения киноизображений, проецируемых на изогнутый экран; необходимое соотношение сторон экранов панорамного и широкоэкранного кинотеатров; использование одного экрана для различных способов кинодемонстрации; безанаморфотные системы широкоэкранного кинематографа; настоящее и будущее анаморфотных систем кинематографа; о едином типе широкоэкранной фильмокопии; пути усовершенствования трехплечевой системы панорамного кинематографа.

**Кинотелевизионная техника** (24 п. л.), сборник переводных материалов. Составитель и редактор доктор техн. наук В. А. Бургов.

Сборник посвящен основным вопросам кинотелевизионной техники. В него включены переводные

иностранные материалы, изданные до апреля — мая 1957 г. В статьях рассматриваются принципы телекинопередач, студийная телевизионная техника, оборудование кино- и телевизионных театров, принципы цветного телевидения, киносъемка и запись телевизионных изображений.

**Кино и телевидение** (14 п. л.), В. С. Бабенко. В книге рассматриваются вопросы, касающиеся передачи кинофильмов по телевидению, использования кино как вспомогательного средства при телепередаче, применения телевидения при производстве кинофильмов и получения увеличенных телевизионных изображений (системы театрального телевидения).

**Эксплуатация передвижных 35-мм кинопроекторов** (10 п. л.), Д. П. Чистосердов.

Книга освещает вопросы эксплуатации 35-мм кинопроекторов.

Значительное внимание уделено вопросам стационарирования сельских киноустановок.

Приведены сведения по осмотрам и ремонту 35-мм кинопроекторов.

**Киномеханик первой категории** (20 п. л.), И. В. Шор.

Книга предназначена для повышения квалификации киномехаников второй категории, имеющих практический опыт по эксплуатации, монтажу и ремонту киноустановок. Материал книги в основном соответствует программе повышения квалификации киномеханика второй категории на первую.

**Фотография, ее материалы и процессы** (40 п. л.), К. Б. Неблит. Перевод с английского под ред. доктора техн. наук Г. А. Истомина и канд. хим. наук В. И. Шеберстова.

Книга является руководством по фотографии, излагающим вопросы современной черно-белой и цветной фотографии с учетом последних технических достижений. Рассчитана на подготовленных фоторадиобудильщиков, а также научных работников и студентов вузов, применяющих фотографию.

# НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ХРОНИКА

## ВСЕСОЮЗНОЕ СОВЕЩАНИЕ

### по рассмотрению перспективного плана развития кинотехники на 1959—1965 гг. и проекта плана научно-исследовательских, конструкторских и технологических работ по кинотехнике на 1959 г.

С 17 по 21 ноября прошлого года в Москве прошло Всесоюзное совещание по рассмотрению перспективного плана развития кинотехники на 1959—1965 гг. и проекта плана научно-исследовательских, конструкторских и технологических работ по кинотехнике на 1959 г.

В работе совещания приняли участие руководители и инженерно-технические работники киностудий, кинокопировальных и пленочных фабрик, заводов киноаппаратуры, конструкторских бюро, проектных институтов Гипрокинополиграф и Гипротеатр, НИКФИ и его филиалов, ЛИКИ, Государственного комитета по химии, а также главные специалисты, главные конструкторы и другие инженерно-технические работники Министерства культуры СССР и РСФСР, Госпланов СССР, РСФСР, УССР, представители совнархозов и ряда других организаций.

На совещании присутствовало около 200 человек. Совещание открыл заместитель министра культуры СССР В. Н. Сурин.

Во вступительном слове т. Сурин подчеркнул, что совещание проходит в знаменательные дни, когда в нашей стране началось активное обсуждение проекта тезисов доклада товарища Н. С. Хрущева на XXI съезде КПСС «Контрольные цифры развития народного хозяйства СССР на 1959—1965 годы».

В. Н. Сурин призвал участников совещания всесторонне обсудить проект семилетнего плана развития кинотехники.

Доклад «О перспективном плане развития кинотехники на 1959—1965 гг. и проекте плана научно-исследовательских, конструкторских и технологических работ по кинотехнике на 1959 г.» сделал начальник производственно-технического отдела Министерства культуры СССР А. Ф. Баринов.

Докладчик сообщил, что в опубликованном проекте тезисов доклада товарища Н. С. Хрущева на XXI съезде КПСС предусматривается широкое развитие кино.

В ближайшем семилетии общее число киноустановок в 1965 г. будет доведено до 110—115 тыс. Производство полнометражных художественных кинофильмов будет увеличено до 204 в 1965 г. что в 1,7 раза превышает уровень 1958 г. Значительно увеличится производство научно-популярных и хроникальных фильмов, киножурналов, фильмов для телевидения и учебных фильмов.

В выполнении задач семилетнего плана развития кинематографии кинотехника должна будет сыграть решающую роль.

В этой связи разрабатываемый семилетний план ставит большие задачи перед научными и инженерно-техническими работниками кинематографии.

А. Ф. Баринов ознакомил совещание с основными направлениями развития кинотехники в ближайшем семилетии: в области новых видов кинематографа основными направлениями являются: совершенствование кинопанорамы, завершение разработок и производственное освоение широкоформатного кинематографа, рассчитанного на использование 70-мм пленки и поисковые работы по новым системам; в области киносъемочной техники будут проводиться работы по завершению разработок всех видов съемочных аппаратов и вспомогательного оборудования. Важными задачами являются совершенствование методов и производственное внедрение комбинированных съемок.

В области разработки новых видов кинопленок и технологии их обработки важным разделом являются работы по выпуску сортов пленок на негорючей триacetатной основе. Основными работами в этом направлении будут: завершение в кратчайший срок разработки комплекта цветных кинопленок с внутренним маскированием; улучшение качества существующего ассортимента цветных пленок; разработка и освоение нового ассортимента черно-белых пленок. Большие работы будут проводиться по созданию новых видов звуконосителей и магнитных лент для звукозаписи. Планируются работы по дальнейшему совершенствованию существующих и созданию новых типов копировальной и проявочной аппаратуры и вспомогательного оборудования.

В области кинодекорационной техники ставится задача широкого внедрения новых синтетических материалов, выпускаемых химической промышленностью, и развития новых видов полимеров. Планируется также продолжение работ по механизации процессов при сооружении и разборке декораций и работ и по созданию специального оборудования.

В области осветительной техники планируется применение мощных ксеноновых ламп и импульсных источников света и разработка новых типов ламп накаливания и киноуглей. Будут проводиться работы по широкому применению дистанционного управления осветительной аппаратурой при павильонных киносъемках.

В области студийной энергетики будут осуществляться разработка и освоение мощных стабилизаторов напряжения, мощных стационарных и передвижных выпрямителей, новых типов передвижных электростанций, разработка единой системы пита-

ния операторского освещения с применением индивидуальных полупроводниковых выпрямителей.

**В области звукозаписи, акустики и монтажа кинофильмов** основной задачей явится совершенствование аппаратуры и технологии магнитной записи звука.

**В области техники показа кинофильмов** ставится задача коренного улучшения качества кинопоказа в городских и сельских кинотеатрах. В связи с этим будет проводиться разработка всего комплекта проекционной, звуково-производящей и электросиловой аппаратуры с учетом применения современных схем, узлов и деталей, а также новых видов материалов и оснащение этой аппаратурой кинотеатров. Широкое применение найдут новые типы экранов.

Обсуждение планов по отдельным разделам проходило на трех секциях: химико-технологической, техники киносети и техники производства фильмов.

На заседаниях секций, работа которых проходила в обстановке активного обсуждения планов и серьезной, деловой критики работы институтов, конструкторских бюро и предприятий, были детально рассмотрены соответствующие разделы планов. В результате широкого обмена мнениями в планы внесены уточнения и необходимые дополнения.

Отдельные вопросы и предложения были вынесены на обсуждение совместного заседания трех секций и пленарное заседание: **секцией техники киносети — о развитии узкопленочной кинематографии; секцией по технике производства фильмов — о контроле сроков внедрения в производство заключенных разработок, об организации систематических информаций о работах, выполняемых НИКФИ и предприятиями; о премировании инженерно-технических работников киностудий за внедрение новых разработок и о сокращении сроков: разработки пленок для цветного контратипирования с применением промежуточного цветного позитивного изображения и работы, включающей улучшение качества масочной пленки, химико-технологической секцией — о создании в НИКФИ лаборатории автоматики процессов производства и обработки пленки, лаборатории процессов и аппаратуры производства пленки, а также вопрос о расширении объема химико-технологических работ в Ленинградском институте кинонженеров.**

На совместном заседании трех секций в острой дискуссионной форме проходило обсуждение вопроса о развитии узкопленочной кинематографии. Принято решение о значительном расширении и проведении в кратчайшие сроки научно-исследовательских и конструкторских работ в этой области.

В целях уточнения отдельных вопросов были проведены дополнительные рабочие заседания: по вопросу разработок **киносъемочной и кинопроекционной оптики** (с участием представителей ГОИ, ЦКБ и НИКФИ); по вопросу **магнитной записи движущегося изображения** (с участием представителей завода «Ленкинап», ЦКБ, ЛИКИ и НИКФИ), на котором был согласован план распределения работ между предприятиями и принято решение о проведении научной конференции по состоянию работ и проблеме магнитной записи движущегося изображения; два небольших заседания по вопросу разработки аппаратуры перезаписи звука при производстве широкоформатных и панорамных кинофильмов и по вопросу разработки аппаратуры для изготовления контрольных фильмов.

На пленарном заседании был заслушан доклад проф. Е. М. Голдовского «О новых видах кинемато-

графа» и проходило обсуждение итогов работы секций и принятие решения.

В докладе «О новых видах кинематографа» проф. Е. М. Голдовский осветил три вопроса: условия реалистичности восприятия изображения и звука при показе кинофильмов, критическое рассмотрение существующих систем кинематографа и дальнейшие пути развития кинематографа.

С большим интересом участники совещания просмотрели фрагменты экспериментального цветного широкоформатного фильма, изготовленного НИКФИ совместно с киностудией «Мосфильм» (снял заслуженный деятель искусств кинооператор Ф. Ф. Проворов), и ролика, снятого на цветной пленке с внутренним маскированием, изготовленной НИКФИ и фабрикой № 3. Съемка и обработка ролика произведены на Киевской киностудии художественных фильмов имени А. П. Довженко.

Затем краткие сообщения о работе секций сделали руководители секций.

О совместном заседании трех секций и дополнительных рабочих заседаниях сообщил проф. В. Г. Комар. Доктор экономических наук Ю. А. Калистратов рассказал о проекте плана НИР по экономическим вопросам.

На пленарном заседании состоялся широкий обмен мнениями по докладам А. Ф. Баринова и проф. Е. М. Голдовского, по сообщениям о работе секций и проекту развернутого решения совещания. Выступили: гл. инженер ленинградского завода «Кинап» Р. М. Каширининов, гл. инженер Центральной студии документальных фильмов И. Е. Милькин, директор самаркандского завода «Кинап» т. В. К. Карпов, кинооператор Ф. Ф. Проворов, научные руководители лабораторий НИКФИ А. А. Хрущев и Г. Л. Ирский и др. Весьма активно проходило обсуждение вопроса о комплексе разработок, связанных с развитием широкоформатного кинематографа. Было предложено считать эту работу в числе первоочередных.

Участники совещания горячо одобрили проект текстов доклада товарища Н. С. Хрущева на XXI съезде КПСС и вместе со всем советским народом полны решимости претворить в жизнь грандиозные планы строительства коммунизма.

Совещание считает, что основные направления проекта перспективного плана развития кинотехники на 1959—1965 гг., а также проекта плана научно-исследовательских, конструкторских и технологических работ на 1959 г. определены правильно.

В связи с этим Всесоюзное совещание сочло возможным принять проекты этих планов за основу. Совещание обратилось к Госпланам СССР, УССР и Узбекской ССР, к Московскому городскому и областному, Ленинградскому, Киевскому, Одесскому и Самаркандскому совнархозам с просьбой обеспечить быстрейшее освоение на предприятиях заключенных разработок, а также к Харьковскому и Татарскому совнархозам с просьбой выделить на кинопленочных предприятиях новые производственные мощности, необходимые для широкого проведения экспериментальных научно-исследовательских и технологических работ.

Совещание обратилось к Министерству культуры СССР с просьбой принять меры к созданию в самое кратчайшее время экспериментальной базы по лабораторной обработке кинопленок.

Совещание выразило уверенность в том, что намеченная программа развития кинотехники на 1959—1965 гг. будет успешно выполнена.

## ЗАОЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ЧИТАТЕЛЕЙ ЖУРНАЛА «ТЕХНИКА КИНО И ТЕЛЕВИДЕНИЯ»

В целях более активного содействия прогрессу техники кинематографии и телевидения и обмену опытом между производственными предприятиями, а также изобретательской и рационализаторской работе редакция во второй половине прошлого года провела заочную читательскую конференцию.

Редакция обратилась к читателям с просьбой сообщить предложения о темах, которые следовало бы осветить в журнале, высказать предложения по опубликованию материалов из отечественного и иностранного опыта в области техники кино и телевидения и отметить недостатки в работе журнала.

В заочной конференции приняли участие работники киностудий, телецентров, научно-исследовательских и учебных институтов, киносети и другие работники кинематографии и телевидения страны, а также зарубежные читатели.

\* \* \*

В присланных письмах читатели высказали пожелания по улучшению содержания журнала, предложили конкретные темы статей.

По вопросам производства и печати кинофильмов многие читатели просят систематически знакомить с новой аппаратурой для производства кинофильмов (широкоэкраных, панорамных и широкоформатных). Инженер научно-исследовательской лаборатории Киевской киностудии художественных фильмов имени А. П. Довженко А. В. Черноченко предлагает опубликовать материалы по технологии оптической выkopировки кадров нормального формата с широкоэкраных негативов, а также о процессе дублирования кинофильмов на ряде киностудий. Инженер исследовательской лаборатории Бакинской киностудии М. Ю. Султанов говорит о необходимости опубликовать статьи о повышении стабильности фотографических свойств проявляющих растворов и о способах улучшения качества фотографического изображения, в особенности контратипированного. Ряд читателей предлагает опубликовать материалы по автоматизации и механизации производственных процессов.

В области звукозаписи предлагается освещать опыт работы звукооператоров киностудий по производству широкоэкраных стереофонических фильмов.

По технике кинопроекции киномеханик В. М. Мокров (в/ч 20703) и Н. И. Матяш (Шахтерск) просятдать подробные статьи об использовании ксеноновой лампы в кинопроекторах; А. В. Катеринкин (Болгария), инженер В. А. Михайлов (Феодосия) и ряд других читателей просят опубликовать статьи по комплекту панорамной аппаратуры. Главный инженер отдела кинофикации А. М. Гориловский (Столинград) и другие читатели рекомендуют тему о применении полупроводниковых приборов в кинотехнике и телевидении; инженер А. В. Черноченко (Киев) высказывает мнение о необходимости рассмотрения на страницах журнала вопроса о восприятии изображения и звука в различных системах кинематографа; главный инженер отдела кинофикации Г. А. Соболев (Калинин) просит опубликовать материалы, обобщающие опыт монтажа оборудова-

ния широкоэкраных кинотеатров, и ряд других тем. Большинство читателей отмечает ценность статей, написанных учеными в содружестве с практиками производства, высказывают пожелания значительно увеличить количество таких статей.

Многие читатели признают действенной живую и критическую форму изложения статей, поэтому они предлагают чаще организовывать дискуссии. В связи с тем, что в настоящее время на студиях осуществляются различные технологические процессы звукозаписи, ряд инженеров киностудий предлагает провести дискуссию о технологии одноканальной и стереофонической магнитной записи звука, а также обсудить вопросы о возможности внедрения магнитной фонограммы на массовых фильмокопиях для кино и телевидения.

Проф. Е. М. Голдовский вносит предложение провести дискуссию по вопросу проектирования и строительства в стране крупных кинотеатров (2500, 4000, 6000 зрительских мест). Продискуссировать на страницах журнала вопрос о рациональности отделения творческой подготовки и постановки фильма от технической производственной базы предлагает оператор кандидат искусствоведения Р. Н. Ильин (Москва).

Многие читатели отмечают особый интерес и полезность для кинопроизводства статей, публикуемых под рубрикой «Обмен опытом», и обращаются с просьбой расширить этот раздел.

Читатели пишут, что статьи, содержащие описание конструкций новых типов аппаратуры, должны иметь практические рекомендации по ее эксплуатации.

По статьям реферативного отдела высказаны пожелания о том, чтобы больше давать описаний зарубежных и отечественных патентов и подробно описывать технологию наиболее прогрессивных участков работы передовых отечественных и зарубежных предприятий.

В области телевизионной тематики участники заочной конференции высказали следующие наиболее существенные замечания.

Начальник телецентра А. М. Попов (Барнаул) предлагает осветить в журнале следующие темы: «Специальные эффекты в телевидении» (опыт Киевского телецентра), «Борьба с шумами и электрическими помехами в каналах телевидения». Он считает, что журнал должен уделять больше внимания практической работе телевизионных центров.

Гл. инженер телецентра Б. С. Дисский (Сталино) пишет о том, что в связи с массовым строительством телецентров в журнале следует уделять больше внимания вопросам оборудования, планировки и размещения телецентров и ретрансляторов. Недостаточно освещены опыт работы отдельных телецентров, вопросы рационализации и изобретательства, вопросы техники цветного телевидения.

Инженер Ю. Н. Жуков (Томск) предлагает уделять больше внимания вопросам специальной телевизионной техники, записи изображений, внедрения полупроводниковых приборов в технику телевидения.

Он отмечает следующие недостатки в журнале: преобладают статьи, посвященные технике кино; поверхности освещено новое в телевидении; не освещается применение техники кино и телевидения в промышленности; отсутствуют популярные статьи. Рекомендует уделять больше внимания работе телестудий.

Инженер телецентра Г. А. Окапян (Тбилиси) рекомендует осветить в журнале следующие вопросы: «Применение счетно-решающих устройств для оптимального согласования пропускной способности зрительной системы с объемом телевизионного сигнала и для использования статистических связей между элементами сообщения», «Видиконы и полупроводниковая светокаланная техника», «Метод электронной кисти в телевидении». Тов. Окапян считает, что в журнале недостаточно уделяется внимания вопросам общей теории связи и закономерностям цветового зрения.

Инженер Иржи Паздерак (Чехословакия) рекомендует публиковать больше статей, посвященных новым системам цветного телевидения.

Техник Б. В. Владимиров (Севастополь) и Ю. П. Рыбкин (Архангельская область) считают, что в журнале следует уделять больше внимания приемным телевизионным устройствам, промышленным телевизионным установкам и применению телевидения в научных исследованиях.

Инженер В. А. Рыбников (Москва) пишет о том, что желательно привести в журнале несколько схем и описаний приемных устройств цветного телевидения, а также данные о разработках цветных кинескопов. Он же высказывает за то, чтобы паряду с научными материалами в журнале помещались статьи в достаточно популярном изложении, доступные широкому кругу специалистов.

Радиотехник Н. П. Сухарев (Мурманская обл.) отмечает, что в журнале не печатаются статьи, посвященные вопросам повышения технического образования специалистов, работающих в области телевизионной техники. Кроме того, он предлагает печатать больше статей о новейших типах телевизоров, по обмену опытом, а также статей, освещающих достижения в области дальнего приема телевидения.

Читатели высказали также ряд общих замечаний о недостатках в работе журнала. Редко печатаются статьи работников предприятий, особенно заводов кинаппаратуры, кинопленочных фабрик, киносети, недостаточно публикуется материалов по экономике производства, слабо освещается новая технология съемки кинофильмов, мало уделяется внимания вопросам фототехнологии и злободневным вопросам техники кинематографии и телевидения (научно-техническая хроника носит в основном информационный характер).

Высказывается мнение о том, что публикуются много материалов, изобилующих формулами и математическими выводами, которые носят абстрактный характер. Желательно, чтобы в статьях такого характера давались короткие обобщения и практические выводы.

Значительная часть предложений и пожеланий читателей редакцией уже учтена и будет учитываться в дальнейшем.

В настоящее время подготовлены к опубликованию статьи по технике панорамного кино и оборудованию панорамных кинотеатров. Публикуется статья Г. Л. Ирского «Кинопроекция с газоразряженной ксеноновой лампой». Подготавливается серия статей по магнитной записи звука.

В 1959 г. намечено опубликовать статьи о развитии в стране широкоформатного кинематографа.

Запланировано проведение дискуссии по проектированию и строительству в стране крупных кинотеатров (2500—6000 мест). Готовятся к печати статьи: по новой технологии комбинированных киносъемок, по улучшению качества цветного изображения, по оптической выкопировке кадров нормального формата с широкоэкранного, по технологии магнитной записи при дуближе фильмов, по автоматизации и механизации процессов производства на кинопредприятиях, по использованию в технике кино полупроводниковых приборов, серия статей по вопросу восприятия изображения в различных системах кинематографа, по применению пластмасс и синтетических материалов в технике кино и телевидения и др.

В ближайших номерах журнала будет опубликовано несколько статей, посвященных технике цветного телевидения. Среди них можно назвать: «Совместимые смешанные системы цветного телевидения», «Методы синхронизации частоты «поднесущей» на Московской опытной станции цветного телевидения» и др. Журнал будет уделять больше внимания вопросам технического освещения телецентров.

Так, в № 11 за 1958 г. помещена статья И. В. Островского и И. И. Говалло «Большой московский телецентр», в которой рассмотрены технические требования к важнейшим объектам телецентра, вопросы оборудования, планировки, реконструкции объектов 1-й очереди и др. В этом номере публикуется статья П. Е. Кодесса «Малые телевизионные центры».

Кроме того, журнал будет уделять больше внимания вопросам телекинопроекции, организации и технологии производства телевизионных кинофильмов на теле- и киностудиях.

Намечено опубликовать ряд статей, посвященных проблеме развития кинотелевизионной техники, применению телевидения в науке и технике.

Значительное место предполагается отвести статьям по магнитной видеозаписи движущихся изображений, а также по другим методам видеозаписи и киносъемке с экрана телевизионной трубки.

Будут чаще публиковаться статьи, анализирующие принципиально новые телевизионные системы, их качественные показатели и пути развития телевизионной техники в нашей стране и за рубежом.

Что касается предложений читателей по приемной телевизионной технике, то следует отметить, что многие из них не могут быть учтены, так как выходят за рамки установленной тематики журнала. По этой причине в журнале не будут публиковаться статьи, посвященные описанию новых типов телевизоров, дальнему любительскому приему телевидения и др. Вместе с тем, несомненно, будут печататься статьи по новым оригинальным разработкам в этих областях.

В целях всестороннего освещения наиболее актуальных научно-технических вопросов техники кино и телевидения, соответствующих профилю журнала, редакция обратилась к различным организациям и отдельным специалистам с просьбой рекомендовать темы статей, дискуссий и обзоров.

Редакция журнала благодарит читателей, принявших участие в заочной конференции, и просит независимо от специальных запросов редакции сообщать свои предложения, пожелания, направленные на улучшение содержания журнала.

Цена 6 руб. 75 коп.