

# ТЕХНИКА КИНО и ТЕЛЕВИДЕНИЯ



1 9 6 0  
N 1

## СОДЕРЖАНИЕ

|   | Стр. |
|---|------|
| За дальнейшее развитие материально-технической базы кинематографии . . . . .  | 1    |
| <b>С. В. Кафтанов.</b> Задачи дальнейшего развития техники телевизионного вещания . . . . .                           | 5    |
| <b>Научно-технический отдел</b>   |      |
| <b>Е. М. Голдовский.</b> Проблемы широкоформатного кинематографа . . . . .  | 7    |
| <b>В. Л. Крейтсер.</b> Передача двух независимых телевизионных программ по общему каналу связи . . . . .              | 22   |
| <b>В. И. Пархоменко.</b> Установка для записи телевизионных изображений на магнитную ленту . . . . .                  | 30   |
| <b>Е. А. Иофис.</b> Об улучшении свойств киноплёнок и их обработки . . . . .  | 33   |
| <b>Г. П. Шеров-Игнатьев.</b> Транзисторные усилители в телевизионной технике . . . . .                                | 37   |
| <b>В. А. Янков.</b> Подводная телевизионная установка ПТУ-5 . . . . .   | 44   |
| <b>Новые изделия</b> . . . . .  | 48   |
| Заводы киноаппаратуры в 1960 г. . . . .   | 51   |
| <b>Обмен опытом</b>   |      |
| <b>М. Б. Беренбойм, М. В. Петренко.</b> Магнитная звукозапись кинофильмов на киностудии «Азербайджан-фильм» . . . . . | 60   |
| Из редакционной почты . . . . .   | 65   |
| <b>А. А. Сахаров.</b> О необходимых типах любительской киносъёмочной аппаратуры . . . . .                             | 66   |
| Государственный стандарт на 8-мм кинопроекторы для любительских целей . . . . .                                       | 71   |
| <b>Зарубежная техника</b>   |      |
| <b>Н. И. Тельнов.</b> Телевизионная проекция на большие экраны . . . . .  | 72   |
| <b>Реферативный отдел</b> . . . . .   | 84   |
| <b>Библиография</b> . . . . .   | 93   |
| <b>Научно-техническая хроника</b> . . . . .   | 96   |

## CONTENTS

|  | pp. |
|--|-----|
| For the further Development of the Motion Picture Technical Base . . . . .   | 1   |
| The future Progress of the Television Broadcasting Engineering. <b>S. V. Kaftanov</b> . . . . .                              | 5   |
| <b>Scientific-Technical Section</b>  |     |
| The Problems of the Wide-Gauge Cinematography. <b>E. M. Goldovsky</b> . . . . .  | 7   |
| The Broadcasting of Two Independent Television Programs by the Common Communication Channel. <b>V. L. Kreytser</b> . . . . . | 22  |
| An Installation for the Television Image Recording on the Magnetic Tape. <b>V. I. Parkhomenko</b> . . . . .                  | 30  |
| The Improvements of the Film Properties and its Processing. <b>E. A. Iofis</b> . . . . .                                     | 33  |
| Transistor Amplifiers in the Television Engineering. <b>G. P. Sherov-Ignatjev</b> . . . . .                                  | 37  |
| The PTU-5 Submarine Television Unit. <b>V. A. Yarkov</b> . . . . .   | 44  |
| <b>New Products</b> . . . . .  | 48  |
| <b>Cine Equipment Factories in 1960</b> . . . . .  | 51  |
| <b>Exchange of Experience</b> . . . . .  |     |
| Letters to the Editor . . . . .  | 65  |
| About the Necessary Types of the Amateur Filming Apparatus. <b>A. A. Sakharov</b> . . . . .                                  | 66  |
| The 8 mm Amateur Projectors State Standard . . . . .   | 71  |
| <b>Foreign Technique</b>   |     |
| Television Projection onto the Big Screens. <b>N. I. Telnov</b> . . . . .  | 72  |
| <b>Abstracts from Technical Journals</b> . . . . .   | 84  |
| <b>Bibliography</b> . . . . .  | 93  |
| <b>Scientific-Technical News</b> . . . . .   | 96  |

### ИЗДАТЕЛЬСТВО «ИСКУССТВО»

Ответственный редактор **В. И. Ушагина**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

**А. Ф. Сахаров, А. М. Беренбойм, А. Г. Тельнов, М. В. Петренко, Я. Я. Брейтбарт, В. А. Бургов, М. З. Высоцкий, Е. М. Голдовский, В. Л. Крейтсер, Г. П. Шеров-Игнатьев, Г. О. Жижневский, И. П. Захаров, А. А. Сахаров, Г. П. Шеров-Игнатьев, Г. Комар, М. И. Кривошеев, Л. П. Крылов, В. Л. Трусско, В. И. Успенский, П. В. Шамаков**

Москва К-9, М. Гнездииковский, 7.

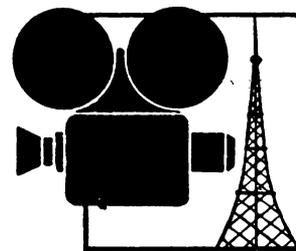
Тел. 9-92 и Б 9-99-12 (доб. 70 и 1-82).

Редактор **Н. Матусевич**

ИИ-10980. Сдано в печать 11/XI 1959 г. Подписано к печати 29/XII 1959 г.  
 Формат бумаги 84 × 110 мм. 6 печ. л. (9,84 усл.). Уч.-изд. л. 10,2.  
 Заказ 689 Тираж 4700 экз. Цена 6 р. 75 к.

Московская типография № 4  
 Управления полиграфической промышленности Мосгорсовнархоза.  
 Москва, ул. Баумана, Гарднеровский пер., 1а.

# ТЕХНИКА КИНО и ТЕЛЕВИДЕНИЯ



ГОД ИЗДАНИЯ ЧЕТВЕРТЫЙ

ЯНВАРЬ 1960 г.  
№ 1

---

Ежемесячный научно-технический журнал, орган Министерства культуры СССР

---

## ЗА ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ КИНЕМАТОГРАФИИ

Небывалый размах культурного строительства в нашей стране ставит большие и ответственные задачи по развитию всех отраслей культуры, среди которых одними из важнейших являются кино и телевидение.

Быстрый рост производства кинофильмов, высокие темпы развития городской и особенно сельской киносети, увеличение объема массовой печати фильмокопий, расширение применения средств кинематографии в телевидении и широкое внедрение новых видов кинематографических зрелищ настоятельно требуют резкого расширения материально-технической базы промышленности, обслуживающей кинематографию и телевидение.

В настоящее время производство кинооборудования, киноаппаратуры и кинофотопленок не удовлетворяет возрастающих потребностей кинематографии, телевидения и других отраслей народного хозяйства.

Из-за недостаточного количества и номенклатуры кино съемочной и кинопроекторной аппаратуры, проявочного, кинокопировального и другого кинотехнологического оборудования в значительной мере тормозится развитие производственно-технической базы киностудий, кинокопировальных фабрик, телевизионных студий и киносети.

Недостаточный выпуск кинопленок не позволяет обеспечить киносеть необходимым количеством фильмокопий и улучшить их техническое качество.

Перевод производства кинопленок на негорючую основу задерживается из-за отсутствия необходимого количества триацетата целлюлозы.

Серьезные отставания имеются в выпуске красителей и других химикатов для производства цветных и черно-белых кинопленок. Работы по улучшению технологии обработки кинопленок и процессов контрастирования цветных изображений ведутся крайне медленно, что в значительной степени объясняется недостаточным вниманием, уделяемым Всесоюзным научно-исследовательским кинофотоинститутом этому важному вопросу.

На отдельных предприятиях советов народного хозяйства еще медленно внедряются в производство новые типы киноаппаратуры, кинооборудования, кинофотопленок и других материалов для кинематографии.

В связи с этим семилетним планом развития народного хозяйства СССР на 1959—1965 гг. предусмотрен ряд серьезных мероприятий по развитию кинопромышленности, направленных на полное удовлетворение потребности кинематографии, телевиде-

ния и других отраслей народного хозяйства в киноаппаратуре, кинооборудовании и киноплёнках.

Из числа основных мероприятий следует особо остановиться на решении вопросов производства важнейших видов оборудования и аппаратуры для съёмки и показа кинофильмов.

Предусмотренные семилетним планом в 1960—1962 гг. реконструкция и расширение Московского завода киноаппаратуры позволят в 5—6 раз увеличить выпуск профессиональной киносъёмочной аппаратуры для съёмки фильмов на 35- и 70-мм киноплёнке.

При этом имеется в виду значительно расширить номенклатуру киносъёмочной аппаратуры, обеспечив кино- и телестудии в необходимых количествах синхронными, немыми, хроникальными, скоростными, трюковыми и другими киносъёмочными аппаратами.

Одновременно с этим с 1960 г. на предприятиях Московского областного совнархоза будет значительно расширено производство хроникальных киносъёмочных аппаратов типа «Конвас-автомат», а также освоен серийный выпуск профессиональной киносъёмочной аппаратуры для съёмок на 16-мм киноплёнке, что позволит в ближайшие годы полностью удовлетворить потребность телевидения в этом виде аппаратуры и широко применить ее в хроникально-документальной кинематографии.

С целью укомплектования киноаппаратуры высококачественной оптикой и расширения номенклатуры киносъёмочных и кинопроекционных объективов ленинградскому заводу «Кинап» передан Ленинградский оптический завод, реконструкция и расширение которого будут осуществлены в ближайшие два года.

Предусматривается значительное улучшение производства проявочного оборудования для киностудий и кинокопировальных фабрик. К выпуску этого оборудования привлечен завод «Староруссприбор» Ленинградского совнархоза, который после реконструкции, заканчиваемой в 1962 г., обеспечит кино, телевидение и другие отрасли народного хозяйства всеми видами проявочных машин в комплекте с необходимым вспомогательным оборудованием, включая теплообменники, насосы, фильтры, кондиционеры, дозаторы и аппаратуру для автоматизации процессов обработки киноплёнки.

Освобождение ленинградского завода «Кинап» от производства проявочных машин и комплектующих изделий, а также строительство на заводе нового производственного корпуса позволят значительно расширить выпуск звукозаписывающего и звуковоспроизводящего оборудования. Укрепление производственной базы этого завода даст возможность увеличить выпуск сложной аппаратуры для стереофони-

ческой многоканальной записи и воспроизведения звука, необходимой для широкого внедрения новых видов кинематографа, а также обеспечить серийное изготовление аппаратуры для записи движущихся изображений на магнитную ленту. Общий объем производства аппаратуры на ленинградском заводе «Кинап» к 1963 г. возрастет более чем в два раза.

Одним из наиболее острых вопросов является обеспечение быстро развивающейся киносети достаточным количеством кинопроекционной аппаратуры необходимой номенклатуры. Как известно, выпуск этой аппаратуры в настоящее время составляет 47 000 аппаратов в год, в том числе 23 000 аппаратов для показа 16-мм кинофильмов.

В то же время для предусмотренного семилетним планом расширения киносети и обеспечения ее нормальной эксплуатации к 1965 г. потребуется ежегодный выпуск около 73 000 кинопроекторов. Совершенно очевидно, что при существующих производственных мощностях заводов, выпускающих эту аппаратуру, обеспечить изготовление такого количества кинопроекторов не представляется возможным.

Поэтому семилетним планом предусмотрено выполнение в 1960—1962 гг. работ по расширению Одесского и Киевского заводов киноаппаратуры, а также организация производства специальной проекционной аппаратуры на киевском заводе «Кинодеталь» с предварительным проведением в 1961 г. его реконструкции. Одним из существенных мероприятий в этой области явится также привлечение к производству киноаппаратуры одного из новосибирских заводов, который с 1961 г. обеспечит выпуск до 10 000 стационарных широкоэкранных кинопроекторов в год.

Необходимо отметить, что реконструкция одесского завода «Кинап» позволит наряду с увеличением производства кинопроекционной аппаратуры для киносети расширить выпуск монтажного оборудования и операторского транспорта для киностудий и телецентров.

Параллельно с увеличением выпуска кинопроекционной аппаратуры предусмотрено соответствующее расширение выпуска комплектующего оборудования и материалов для киносети.

В частности, в течение 1960—1963 гг. будут осуществлены реконструкция и расширение самаркандского завода «Кинап», что даст возможность вдвое увеличить выпуск звуковоспроизводящих устройств, электрораспределительной и выпрямительной аппаратуры для киносети. С 1960—1961 гг. организуется массовый выпуск киноэкранов из пластика на заводе «Исходеталь» Владимирского совнархоза, ксеноновых ламп на предприятии Латвийского совнархоза, передвижных электростанций на предприятиях

Курского совнархоза, выпрямителей и распределительных устройств для киноустановок на предприятиях Мордовского и Чувашского совнархозов и т. д.

Как следует из сказанного, семилетним планом предусмотрено не только расширение заводов, ранее изготовлявших аппаратуру и оборудование для кинематографии, но и привлечение к этим работам более 10 новых предприятий различных совнархозов. В результате этого объем производства кинооборудования и киноаппаратуры в нашей стране к 1965 г. увеличится более чем в три раза.

В связи со значительным расширением киносети резко возрастет потребность в массовых фильмокопиях. В то же время производственные мощности существующих кинокопировальных фабрик уже сейчас не могут обеспечить киносеть достаточным количеством фильмокопий. Поэтому семилетним планом предусмотрено постепенное наращивание мощностей за счет реконструкции действующих Киевской, Харьковской и Новосибирской кинокопировальных фабрик, а также строительства к концу семилетки в Рязани новой кинокопировальной фабрики производительностью 250 млн. м фильмокопий в год. При этом реконструкция Харьковской кинокопировальной фабрики должна быть закончена уже в текущем году. Выполнение всех работ по реконструкции и строительству кинокопировальных фабрик позволит в 1965 г. дать киносети более 900 млн. м фильмокопий на 35-мм киноплёнке и 190 млн. м фильмокопий на 16-мм киноплёнке; это в два раза превысит количество фильмокопий, выпущенных в 1959 г.

Не менее важным разделом предстоящей работы является увеличение выпуска, расширение ассортимента и улучшение качества киноплёнок. Семилетним планом поставлена задача увеличить к 1965 г. выпуск кинофотоплёнок для кино, телевидения и других отраслей народного хозяйства более чем в два раза по сравнению с 1959 г.

Для обеспечения такого роста производства кинофотоплёнок предусматривается в течение 1960—1965 гг. расширить и реконструировать киноплёночные предприятия в Казани, Шостке и Переяславле-Залесском. Одновременно с этим будет проведена значительная реконструкция с организацией опытных и наработочных цехов на Государственном экспериментальном заводе красителей.

Такое комплексное решение вопроса позволит в ближайшее время обеспечить кинематографию новыми цветными киноплёнками типа ДС-5 и ЦП-7, киноплёнками для контрастирования типа КП-4, цветными плёнками с маскированными компонентами типа ЛН-5 для съёмки при освещении лампами накаливания, черно-белыми плёнками повышенной

чувствительности для съёмки хроникальных фильмов и т. д. Кроме того, будет значительно расширен ассортимент новых, более качественных рентгеновских плёнок для медицины, дефектоскопии, спектрорентгенографии и микрорентгенографии, а также плёнок для микрофотографии. Значительно возрастет производство обратимых плёнок для телевидения и любительской кинематографии.

С текущего года увеличится выпуск киноплёнок на негорючей триацетатной основе. Если в 1960 г. на негорючей основе намечено выпустить 43% всех видов киноплёнок и 60% позитивных плёнок, то в 1962 г. будет в основном завершён перевод кинематографии на использование только негорючих плёнок, что даст значительный экономический и производственный эффект.

Так обстоит дело с количественными показателями производства кинооборудования, киноаппаратуры и киноплёнок в текущем семилетии.

Июньский пленум ЦК КПСС в своих решениях указал, что успешное выполнение семилетнего плана развития народного хозяйства может быть обеспечено только на базе максимального внедрения новой техники, широкой механизации трудоемких работ и применения комплексной автоматизации производственных процессов. Эти указания в полной мере относятся к кинопромышленности, кинематографии и телевидению.

Создание новых систем кинематографа, разработка новых технических средств, расширяющих творческие возможности киноискусства, ускоряющих процессы производства фильмов и печати фильмокопий, улучшающих качество показа кинокартин на киноустановках и в телевидении, требуют значительного расширения фронта научно-исследовательских, конструкторских и технологических работ во всех звеньях кинематографической техники. При этом речь должна идти не о разработке отдельных новых типов оборудования или аппаратуры, а о создании технического комплекса, обеспечивающего высокий уровень механизации и автоматизации того или иного производственного процесса.

В области производства кинофильмов должен быть максимально механизирован и автоматизирован киносъёмочный процесс в павильонах киностудий. Для этого необходимо механизировать трудоемкие процессы постройки и разборки декораций, оснастить павильоны современным коммутационным оборудованием для установки осветительных приборов и дистанционного управления светом во время киносъёмки, создать операторские приспособления с высокой степенью механизации, дающей возможность дистанционного управления киносъёмочной аппаратурой с применением телевизионных средств.

При реконструкции кинокопировальных фабрик и оснащении их новым оборудованием необходимо обеспечить высокую производительность труда и повышение качества продукции за счет дальнейшей автоматизации процессов печати и обработки фильмокопий, обратив особое внимание на внедрение объективного контроля их качества.

Большие работы предстоят в области комплексной автоматизации показа фильмов на киноустановках. Для решения этой задачи необходимо обеспечить киносеть фильмокопиями на безопасной негорючей основе, широко внедрить новые источники света с устройствами для автоматического поддержания светового режима проектора, разработать автоматизированные устройства для управления проекторами, для перехода с поста на пост, для перемотки фильмокопий и т. д.

Не менее важны работы по механизации и автоматизации производственных процессов на кинемеханических и киноплёночных предприятиях.

Имеется в виду автоматизация, а также механизация процессов отделки, контроля и упаковки киноплёнок на киноплёночных предприятиях; внедрение механизированных поточных линий для сборки и монтажа киноаппаратуры, выпускаемой в массовом количестве на кинемеханических заводах.

Особое внимание в ближайшие годы должно быть уделено созданию необходимого комплекса аппаратуры для производства, размножения и показа широкоформатных кинофильмов с использованием киноплёнок шириной 70 мм, что позволит улучшить качество кинопоказа в крупных городских кинотеатрах.

Необходимость проведения в короткие сроки такого значительного объема научно-исследовательских, конструкторских и технологических работ настоятельно требует расширения и укрепления научно-исследовательских институтов и конструкторских бюро, работающих в области кинематографии, и повышения роли производственных лабораторий на предприятиях.

Эти вопросы также нашли свое отражение в семилетнем плане развития кинематографии и кинопромышленности.

Начато строительство нового химического корпуса Всесоюзного научно-исследовательского кинофотоинститута, которое будет закончено в течение ближайших двух лет. Введение в эксплуатацию но-

вого корпуса с необходимой экспериментальной базой позволит расширить фронт работ в области разработки новых видов киноплёнок и более совершенных технологических процессов печати и обработки фильмокопий.

В течение текущего года намечено закончить надстройку здания для Центрального конструкторского бюро Министерства культуры СССР в Ленинграде и построить в Москве новое здание для Московского конструкторского бюро киноаппаратуры Московского (городского) совнархоза. В 1961 г. начнется строительство инженерного корпуса для размещения специального конструкторского бюро киноаппаратуры в Одессе.

Кроме того, будут приняты меры к укреплению филиала НИКФИ на казанском и шосткинском химзаводах и производственных лабораторий на киностудии «Мосфильм», Киевской киностудии художественных фильмов имени А. П. Довженко и других киностудиях.

Укрепление научно-исследовательской и конструкторской базы кинематографии и кинопромышленности позволит обеспечить кинопромышленность и кинопредприятия новыми видами более совершенного кинооборудования, киноаппаратуры и кинофотоплёнок и откроет широкую дорогу техническому прогрессу в кинематографии.

Предусмотренные семилетним планом развития народного хозяйства мероприятия по дальнейшему развитию кинопромышленности и внедрению новой техники в кинематографии являются результатом неустанной заботы Коммунистической партии и Советского правительства о максимальном удовлетворении культурных запросов советского народа и непрерывном техническом прогрессе отечественной кинематографии.

Задача научных и инженерно-технических работников, рабочих и служащих кинемеханических, киноплёночных, кинокопировальных предприятий, киностудий, научно-исследовательских, конструкторских, проектных и строительных организаций, а также работников министерств культуры Союза и союзных республик и соответствующих советов народного хозяйства состоит в том, чтобы полностью и досрочно осуществить намеченные семилетним планом мероприятия по развитию кинопромышленности и кинематографии и создать прочную материально-техническую базу для дальнейшего подъема советского киноискусства.

С. В. КАФТАНОВ

Председатель Государственного комитета по радиовещанию и телевидению  
при Совете Министров СССР

## ЗАДАЧИ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ ТЕЛЕВИЗИОННОГО ВЕЩАНИЯ

Телевидение в нашей стране получает все более широкое развитие. В течение последнего времени успешно проводится строительство телецентров и ретрансляционных телевизионных станций. Телецентры построены не только в центральных районах страны, но и на Крайнем Севере, в Воркуте и Норильске; работает телецентр во Владивостоке; строятся телецентры в Петропавловске-на-Камчатке, Южно-Сахалинске, Магадане и других отдаленных районах. В октябре 1959 г. у нас работали 63 программных телецентра и 10 мощных ретрансляционных станций, не считая более 100 маломощных ретрансляционных станций и любительских телецентров. К началу этого года введено в эксплуатацию еще 6 программных телецентров и 5 больших ретрансляционных станций. Таким образом, территория с населением до 80 млн. человек уже охвачена телевизионным вещанием и жители около 200 городов и прилегающих населенных пунктов имеют возможность смотреть телевизионные передачи.

XXI съезд и июльский Пленум ЦК КПСС поставили задачу дальнейшего развития телевидения в СССР. За семилетку должно быть построено дополнительно 100 телевизионных станций в городах и промышленных центрах страны. К концу 1965 г. телевизионным вещанием должна быть охвачена территория страны с густонаселенными районами.

За семилетку промышленностью должно быть выпущено свыше 12,5 млн. телевизоров.

В принятом недавно постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР о мерах увеличения производства и улучшения качества товаров культурно-бытового назначения отмечается необходимость повышения экономичности и эксплуатационной надежности, чувствительности и точности настройки телевизионной аппаратуры, увеличения выпуска телевизоров с применением печатных схем, унифицированных деталей и полупроводников, а также пластмассовых футляров взамен деревянных; расширения производства телевизоров с кинескопами, имеющими угол отклонения луча не менее  $110^\circ$ , и регуляторами напряжения, а также организации восстановления вышедших из строя кинескопов.

Развитие телевизионной сети требует значительного расширения и коренного улучшения телевизионных программ. Выполнение этой задачи во мно-

гом зависит от состояния применяемых технических средств и от технологии телевизионного вещания.

Многие применяемые на телевидении технические средства уже не удовлетворяют тем возросшим требованиям, которые стоят перед коллективами, создающими программы. Так, например, работу режиссеров затрудняет ограниченное количество телевизионных камер в студиях. Оборудование большинства телецентров 4-канальное; поскольку два канала используются для демонстрации кинофильмов, то для студийных передач остаются только две рабочие студийные камеры даже без резерва. Эти камеры к тому же снабжены трубками, имеющими малую чувствительность. Многие телевизионные студии недостаточно оснащены необходимым вспомогательным оборудованием, в частности операторскими самоходными тележками и кранами.

Пользующиеся большим успехом у телезрителей актуальные передачи с мест событий могут осуществляться не всегда и далеко не на всех телецентрах. Это объясняется тем, что на многих телецентрах действуют передвижные телевизионные станции (ПТС) устаревшей конструкции, страдающей рядом существенных недостатков. Некоторые телецентры, получившие ПТС, не могут в течение длительного времени приступить к их эксплуатации, так как промышленность чрезмерно затягивает сроки наладки и сдачи их.

Важное политическое значение имеет осуществление в союзных республиках телевизионного вещания со звуковым сопровождением на двух языках: на национальном и на русском. К тому же отсутствие возможности двуязыкового вещания в республиках затрудняет обмен телевизионными программами между республиками.

Цветное телевизионное вещание в настоящее время делает первые шаги. В Москве систематически ведутся опытные передачи цветного телевидения. В этом году цветное телевизионное оборудование должно быть установлено на Ленинградском телецентре, а в течение семилетки — и в ряде столиц союзных республик. Однако изготовление оборудования и особенно цветных телевизоров ведется крайне медленно.

Государственный комитет Совета Министров СССР по радиоэлектронике и Министерство связи СССР должны серьезно заняться усовершенст-

нием телевизионной аппаратуры. Необходимо унифицировать выпускаемую студийную аппаратуру, чтобы обеспечить возможность комплектации телецентров любым количеством каналов; наладить выпуск высококачественных и высокочувствительных трубок для телевизионных камер, закончить разработку и наладить серийный выпуск более современных телевизионных передвижек, в том числе передвижек на легковых автомашинах, позволяющих вести передачи во время движения. Следует также обратить серьезное внимание на совершенствование способов и систем для измерения и контроля качественных показателей.

Большое значение в улучшении телевизионного вещания имеет широкий обмен телевизионными программами между телецентрами.

Этот обмен может быть осуществлен двумя способами: посредством релейных и кабельных линий, соединяющих между собой телецентры, и путем предварительной записи телевизионных программ на киноленту и магнитную ленту.

Оба указанных способа должны получить широкое применение в телевидении. Однако развитие их тормозится рядом обстоятельств. Строительство релейных и кабельных линий сильно отстало от развития телевизионных станций. До сего времени работают только радиорелейные линии на близкие расстояния, обеспечивающие подачу программ Московского телецентра соседним областям центральной части страны и Ленинградского телецентра — в Новгород. Качество передач по этим линиям, за исключением линии Москва — Смоленск, — посредственное. Передачи на ретрансляционные станции попадают с четкостью не более 350 строк.

Обмен телевизионными программами с помощью радиорелейной линии осуществляют между собой только Ленинград и Таллин. Москва только недавно получила возможность обмена телевизионными программами с Харьковом и Воронежем. Однако такие возможности обмена с другими крупными культурными центрами до сего времени отсутствуют. Министерству связи СССР, а также нашей промышленности нужно форсировать разработку и серийный выпуск оборудования для радиорелейных линий.

В настоящее время широкое развитие получила киносъемка телевизионных программ с целью обмена

программами между телецентрами. Для оперативной информации населения о важнейших событиях, происходящих в стране, на каждом телецентре организована киносъемка хроникальных сюжетов.

Несмотря на все возрастающие требования к качеству и количеству телевизионных программ, снятых на пленку, их производство как следует не налажено. Киносъемка производится на киностудиях страны и на телецентрах по принятым в кинематографии методам и стандартам. На телецентрах нет элементарных условий для обработки отснятых материалов, и они вынуждены пользоваться услугами киностудий, где материалы часто задерживаются на длительное время. Стало очевидным, что для съемок телевизионных программ на студиях телевидения необходимо создавать свои базы с оснащением их новейшей аппаратурой и оборудованием на 16-мм киноленту, специально разработанными для телевидения. Для телевидения необходима съемочная репортажная аппаратура профессионального типа на 16-мм пленку для съемки немых и звуковых хроникальных сюжетов с магнитной записью звука. Необходимо также оборудование для быстрой обработки обычной и обратимой пленки; разработка и выпуск новых сортов высокочувствительной 16-мм кинолентки с нанесенной магнитной дорожкой.

Особое значение имеет внедрение в телевизионное вещание аппаратуры для магнитной записи изображения. Эта аппаратура должна получить широкое применение; она позволит значительно улучшить качество телевизионных программ.

Разработкой магнитной видеозаписи занимается Всесоюзный научно-исследовательский институт звукозаписи, который уже добился неплохих результатов. Этой проблемой занимаются также Научно-исследовательский кинофотоинститут и ряд других организаций и заводов.

Однако все эти крайне нужные работы ведутся чрезвычайно медленно.

Отечественная наука и промышленность с честью выполняют сложные технические задачи современного телевидения. Нет сомнения в том, что и перечисленные выше задачи развития техники телевизионного вещания будут своевременно и успешно решены.

Е. М. ГОЛДОВСКИЙ

## **ПРОБЛЕМЫ ШИРОКОФОРМАТНОГО КИНЕМАТОГРАФА**

Приведены материалы, характеризующие особенности кинотехнических процессов с использованием широкоформатной киноплёнки; подвергнуты обсуждению основные проблемы этих процессов и пути их решения.

### **1. Общие замечания**

Хотя площадь кадра, отвечающего шагу в 4 перфорации на 35-мм плёнке, в анаморфотных системах широкоэкранный кинематограф используется предельно, однако качество демонстрируемого на широкий экран изображения не может считаться удовлетворительным.

В связи с указанным в современной кинотехнике получили некоторое применение киноплёнки с шириной больше 35 мм, которые носят наименование широкоформатных.

Существующие системы широкоформатного кинематографа используют киноплёнку увеличенной ширины с большими размерами кадра в двух направлениях. Первое из них предусматривает использование широкоформатной плёнки в основном для улучшения качества изображения широкоэкранных фильмов. В этом случае предполагается, что из центрального места первого ряда зрителей кинозала широкий экран виден под горизонтальным углом порядка 70°, а съёмочная оптика, применённая при производстве широкоформатного фильма, имеет горизонтальный угол поля зрения, не превосходящий этой величины.

Второе направление использования широкоформатной плёнки заключается в со-

здании широкоформатных систем кинематографа, близких по своим свойствам к трехплёночным системам панорамного кинематографа. При этом проекция таких широкоформатных фильмов должна производиться на изогнутые экраны, угол обозрения которых (в горизонтальном направлении) из центрального места первого ряда зрителей кинозала составляет около 150°. Следовательно, кинообъективы, применяемые для съёмки таких фильмов, должны иметь горизонтальные углы поля зрения порядка 100 и более градусов [1]. Объективы с такими углами поля зрения из-за большой глубины резко изображаемого пространства позволяют получать резкие изображения всего кадра в целом — первого плана и фона, что усиливает реальность демонстрируемого киноизображения. Благодаря значительной разнице в соотношениях масштабов первого плана и фона широкоугольные объективы подчеркивают глубину пространства. При этом осуществляются как бы сокращение длительности действия и ускорение его динамического развития, что обусловлено тем, что актер быстро «уходит» из крупного плана или «входит» в него. Наконец, близость съёмочного объектива с большим углом поля зрения от снимаемого предмета обеспечивает известный эффект «участия» зрителя в демонстрируемой на экране сцене.

К широкоформатным системам, основной задачей которых является улучшение качества широкоэкранных фильмов, можно отнести системы Синемаскоп-55, МГМ-65 (Панавижн) и Технирама-70. Данные о первых двух системах известны [2].

Система Технирама-70 предложена известным американским кинорежиссером Уолтом Диснеем, который выпустил в США в 1959 г. фильм «Спящая красавица», изготовленный по данному способу. Эта система предусматривает съемку фильма на 35-мм пленке с горизонтальным кадром по способу Технирама и оптическое копирование анаморфированного 35-мм негатива (с использованием оптики, имеющей дезанаморфирующий элемент) на 70-мм позитивную кинопленку.

Уже было отмечено [3], что система Технирама уступает по качеству системе Тодд-АО, в частности ширина продольного кадра 35-мм негатива составляет 37,4 мм против 52,6 мм в 65-мм негативе Тодд-АО. Естественно, что оптическая печать с увеличением (и дезанаморфированием) в системе Технирама-70 не может улучшить дело. Преимуществом новой системы является только то, что позитивную копию, полученную этим способом, можно показывать при помощи кинопроекторов для 70-мм кинопленки.

Такие проекционные аппараты, как известно, позволяют демонстрировать также и 35-мм (обычные и синемаскопические) фильмы, в то время как для показа 35-мм фильмокопий Технирамы необходим специальный кинопроектор с горизонтальным ходом пленки, непригодный для проекции 35-мм обычных или синемаскопических копий.

Широкоформатными системами, претендующими на создание панорамных фильмов, близких по своим свойствам к трехплочным, являются система Тодд-АО и советская система широкоформатного кинематографа.

Основные характеристики этих систем кинематографа представлены в таблице. Как следует из данных этой таблицы, в системе Тодд-АО негативная и позитивная кинопленки имеют разную ширину (65 и 70 мм). В советской широкоформатной системе панорамного кинематографа ширина позитивной и негативной кинопленок

одинакова (70 мм), что унифицирует киноаппаратуру для производства и демонстрации широкоформатных фильмов. Что же касается проекционного окна при демонстрации позитива, то в обеих системах оно выбрано одинаковым (48,59 × 22 мм).

| Системы широкоформатного кинематографа                        | Система Тодд-АО  |            | Советская система широкоформатного кинематографа |  |
|---|------------------|------------|--|--|
|   | негатив          | позитив    | негатив  | позитив  |
| Ширина кинопленки (мм)  | 65               | 70         | 70   | 70   |
| Размеры кадра (мм)  | 52,6 × 23        | 48,59 × 22 | 50 × 23  | 48,59 × 22                                     |
| Соотношение сторон кадра                                      | 2,3:1            | 2,2:1      | 2,2:1  | 2,2:1  |
| Площадь кадра (мм <sup>2</sup> )                              | 1210             | 1070       | 1150   | 1070   |
| Коэффициент использования пленки (%)                          | 79,5             | 64         | 64   | 64   |
| Шаг кадра (мм)  | 23,75            | 23,75      | 23,75  | 23,75  |
| Скорость продвижения пленки в киноаппаратуре (мм/сек)         | 570              | 570        | 570  | 570  |
| Число звуковых дорожек на позитиве                            | —                | 6          | —  | 6 на позитиве и 9 на отдельной магнитной ленте |
| Расход пленки по сравнению с обычным 35-мм фильмом            | 232              | 250        | 250  | 250  |
| Фокусные расстояния применяемых киносъемочных объективов (мм) | 77; 56; 41; 12,7 | —          | 125; 75; 56; 41; 28; 22,5 и 12,7                 | —  |

хотя размеры кадра негатива и несколько отличаются друг от друга. Это было вызвано необходимостью обеспечить возможность взаимного обмена 70-мм фильмами между различными странами. Использование широкоформатной пленки для системы панорамного кинематографа предусматривает создание принципиально нового вида кинематографии и потому связано с решением ряда специфических проблем, которые удалось решить в существующих системах панорамного кинематографа: Синерама (США), Кинопанорама (СССР) и Сине-

мирекл (США) благодаря применению трех 35-мм пленок для фиксации изображения и отдельной пленки для многоканальной записи звука.

Основными такими проблемами можно считать проблему кинопленки, проблему съемки и проблему кинодемонстрации.

## 2. Проблема кинопленки системы широкоформатного кинематографа

В системе Тодд-АО кадр на 65-мм негативной пленке имеет размеры  $23 \times 52,6$  мм (рис. 1), которые сохраняются, конечно, и на контактно отпечатанном 70-мм позитиве, где располагаются также шесть магнитных фонограмм: пять из них (1, 2, 3, 4, 5) служат для стереофонического звуковоспроизведения и одна (6) для созда-

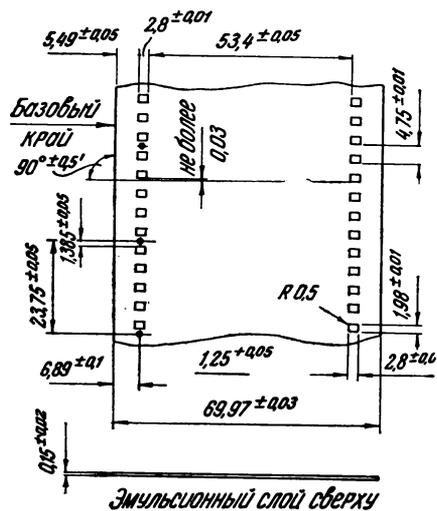


Рис. 1

ния эффектного звучания в кинозале (рис. 2). Хотя кадровое окно кинопроектора номинально должно быть прямоугольным, размером  $22 \times 48,59$  мм (площадью  $1070$  мм<sup>2</sup>), но практически при демонстрации на изогнутый экран форма его изменяется, чтобы горизонтальные границы киноизображения были выравнены [4]. Площадь такого кадрового окна широкоформатного проектора около  $1000$  мм<sup>2</sup>. Автор в свое время показал [5], что для

получения качественного изображения размер кадра широкоформатной пленки должен составлять минимально  $25,6 \times 65,6$  мм с площадью около  $1700$  мм<sup>2</sup> против  $1000$  мм<sup>2</sup>

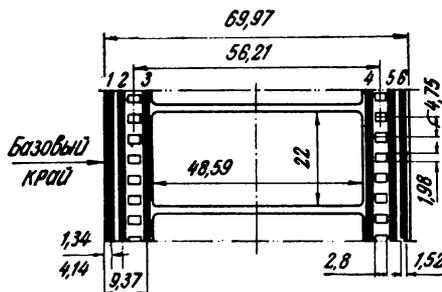


Рис. 2

в системе Тодд-АО. В трехпленочных системах панорамного кинематографа (Синерама, Кинопанорама, Синемирекл) полезная ширина кадра [6] составляет  $23,6 \times 3 = 70,8$  мм при высоте  $27,5$  мм, т. е. проецируемая площадь кадров  $1940$  мм<sup>2</sup>.

Так как даже у трехпленочных систем панорамного кинематографа, особенно при проекции на весьма большие экраны, наблюдается зернистость киноизображения, то следует признать, что при использовании широкоформатной пленки для панорамных фильмов возникают трудности, обусловленные сравнительно небольшой площадью проецируемого кадра. Поэтому одной из главных задач является создание для широкоформатного кинематографа более качественных фотографических эмульсий, со значительно меньшей зернистостью и большей разрешающей способностью, чем у существующих кинопленок. Другое весьма важное требование предъявляется к широкоформатной кинопленке в связи с ее усадкой. Это в основном относится к широкоформатным фильмокопиям, так как негативная кинопленка из-за специфических условий ее применения может иметь сравнительно небольшую усадку.

В литературе еще нет сведений об усадке 70-мм позитивной кинопленки, однако ряд измерений, проведенных с небольшими отрезками широкоформатных копий, изготовленных по способу Тодд-АО, показывает, что ширина пленки составляет  $69$  мм против номинального размера  $70$  мм (т. е. поперечная усадка доходит до  $1,4\%$ ).

С другой стороны, эти измерения не очень показательны, так как небольшие (несколько кадров) куски широкоформатной пленки подвержены большей усадке, чем фильм в рулоне.

В связи со сказанным мы ограничимся лишь общими замечаниями, относящимися к размерам 70-мм кинопленки. При этом будем исходить из того, что, поскольку она изготавливается на триацетатной негорючей основе, к ней в достаточной степени могут быть отнесены соображения, справедливые в отношении 35-мм триацетатной кинопленки. В свое время было уже установлено [7], что в процессе эксплуатации 35-мм широкоформатной стереофонической фильмокопии имеет место относительное смещение головок и магнитных дорожек из-за усадки пленки и отклонения от номинальных размеров положения дорожек и деталей лентопротяжного тракта. Так как поперечная усадка 35-мм пленки в среднем составляет около 0,6%, то ширину основных звуковых головок следует установить 1,2 мм (при ширине магнитной звуковой дорожки 1,6 мм), а узкой головки 0,8 мм (при ширине магнитной дорожки эффектного канала 1,04 мм). Если исходить из указанного значения средней поперечной усадки для 70-мм пленки, то магнитные дорожки 1, 2, 3, ближайšie к базовому краю фильмокопии (см. рис. 2), будут находиться в условиях, аналогичных таковым для 35-мм копии. Однако наиболее удаленные от базового края дорожки 4, 5 и 6 из-за большей ширины пленки могут в связи с усадкой ее сместиться в поперечном направлении на расстояние, примерно в два раза большее, чем в 35-мм копии. Так как усадка фильмокопии не является постоянной величиной и изменяется в процессе эксплуатации фильма, то, чтобы магнитные головки всегда отвечали положению магнитных дорожек (шириной 1,5 мм), ширина их должна быть уменьшена уже не до 1,2 мм, а примерно до 1,0 мм. Очевидно, что в целях идентичности всех фонограмм это требование должно быть распространено и на остальные три головки. Чтобы избежать связанного с этим ухудшения звуковоспроизведения, необходимо 70-мм кинопленку изготавливать на «безусадочной» основе, усадка которой в поперечном направлении не должна превосходить 0,15—0,2%.

Важнейшей проблемой широкоформатно-

го кинематографа является обеспечение плоскостности кадра широкоформатной пленки в киноаппаратуре. Обычно в кинотехнике исходят из положения, что коробление пленки пропорционально квадрату ширины пленки [8], поэтому при использовании кинопленки шириной 70 мм следует ожидать, что коробление кадра в четыре раза больше по сравнению с ростом коробления кадра 35-мм фильма.

В киносъёмочной аппаратуре и частично в кинокопировальных аппаратах обеспечение плоскостности кадра достигается сравнительно простыми путями. Так, например, съёмочное окно должно обеспечить попадание света на пленку лишь с одной стороны, в то время как положение другой может быть достаточно точно установлено. В копировальных аппаратах наличествуют особые условия транспортировки широкоформатной кинопленки; могут быть использованы пульсирующие рамки кадровых окон, применяется сравнительно небольшая частота кадров. Значительно труднее обеспечить плоскостность кадра в кинопроекционной аппаратуре, так как приходится иметь дело с прокатными фильмокопиями, деформирующимися в процессе эксплуатации, и пленка в кадровом окне сильно нагревается благодаря использованию в широкоформатных кинопроекторах (предназначенных, как правило, для крупных кинотеатров) мощных кинопроекционных источников света. Наконец, в обычных фильмовых каналах кинопроекторов прижим пленки осуществляется, исходя из условий ее транспортировки, только ползками, действующими в пределах перфорационных дорожек, причем сила прижима ограничивается минимальной величиной, определяемой условиями достаточного торможения фильма. При демонстрации фильма, когда пленка подвергается нагреванию излучением, несущим, кроме световых лучей, также и тепловые, в эмульсионном слое фильмокопии поглощается значительное количество тепла, вследствие чего он расширяется больше, чем основа пленки. При этом имеет место так называемый отрицательный прогиб пленки, когда каждый кадр принимает форму подушки, выпучиваясь в сторону источника света.

Однако после ряда сеансов, особенно при использовании мощных проекционных источников света, начинает все более ска-

зываются усадка эмульсионного слоя и основы киноленты. Вследствие этого происходит так называемый положительный прогиб фильма, направленный в сторону объектива (это объясняется тем, что усадка эмульсионного слоя больше, чем усадка основы пленки).

Следует отметить, что отрицательный прогиб киноленты происходит более интенсивно и является более устойчивым, в то время как положительный прогиб неустойчив и положение фильма в кадровом окне проектора не остается стабильным. При этом старые фильмокопии имеют почти постоянную величину отрицательного прогиба, мало изменяющегося при кинопроекции, в то время как новые копии создают больше трудностей в обеспечении необходимой резкости киноизображения на экране.

Проблема обеспечения резкости киноизображения при демонстрации широкоформатных фильмов осложняется тем, что они обслуживают весьма большие экраны и, следовательно, фокусные расстояния проекционных объективов невелики, а их относительное отверстие значительно. Однако известно [9, 10], что именно длиннофокусные и малосветосильные объективы имеют глубинную резкость большую, чем короткофокусные светосильные объективы. Поэтому в условиях проекции широкоформатных фильмов даже незначительное коробление пленки и колебания ее в кадровом окне приводят к нарушению резкости киноизображения. На практике кинемеханик производит фокусирование проекционного объектива по некоторой «средней» резкости (рис. 3), что приводит в общем к тому, что резкость всего киноизображения оказывается несколько пониженной [11]. С таким положением еще мирятся при использовании обычных типов кинопроекторов с плоским фильмовым каналом. Но при демонстрации широкоформатных фильмов, требующей высокой резкости и четкости киноизображения, необходимо применить специальные меры, тем более что широкоформатная кинопроекторная аппаратура создается заново.

Легко видеть, что улучшение резкости при проекции широкоформатного фильма можно осуществить в том случае, если уменьшить предельно самопроизвольное выпучивание пленки и придать кадру фильма в проекционном окне форму, отвечающую

форму поля фокальной зоны проекционного объектива. Обе эти задачи решаются, если придать киноленте изгиб, причем теоретически форма изгиба должна соответствовать сферической. В практических условиях фильм можно изогнуть

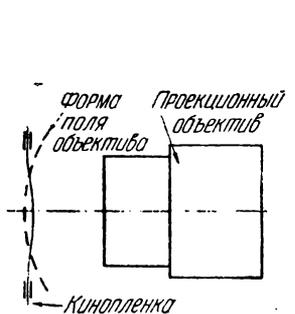


Рис. 3

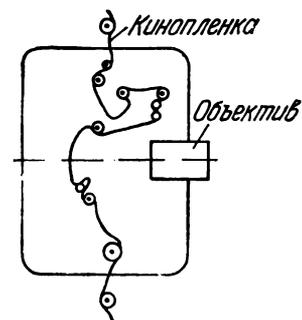


Рис. 4

либо в продольном, либо в горизонтальном направлении. Для обеспечения изгиба широкоформатной киноленты в продольном направлении применяют не плоские, а криволинейные фильмовые каналы с изгибом полозков вдоль фильма [12]. При этом прежде всего увеличивается поперечная жесткость киноленты, которая в поперечном сечении распрямляется, чем несколько устраняется желобчатая форма фильма. Одновременно (рис. 4) поверхности фильма придается цилиндрическая форма, которая в известной степени близка к форме поля фокальной зоны проекционного объектива. Так как высота кадра более чем в два раза меньше его ширины, то коррекцию положения пленки соответственно полю объектива полнее было бы осуществить, изгибая фильм не вдоль фильмового канала, а поперек его (рис. 5). Работы в этом направлении также проводятся [13], однако практически пока осуществлена конструкция кинопроектора для 70-мм киноленты с криволинейным продольным фильмовым каналом. При этом прижим фильма обеспечивается при помощи стальных ленточек, которые, прижимаясь к киноленте, сами принимают форму фильмового канала. Специальные исследования показывают [14], что при использовании криволинейного фильмового канала коробление пленки (благодаря увеличению ее жесткости) снижается на 30—40%, а резкость проецируемого кадра сильно воз-

растает, так как смещение пленки в фильмовом канале уменьшается. В результате даже сильно деформированная кинопленка в процессе эксплуатации фильмокопии хорошо выравнивается в пределах кадрового окна кинопроектора, что обеспечивает

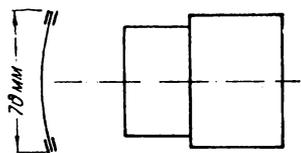
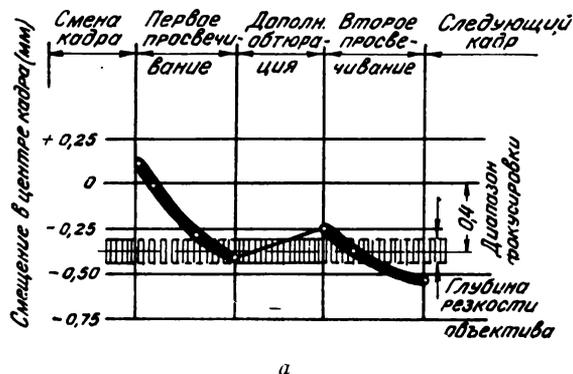


Рис. 5

приемлемую резкость киноизображения при демонстрации.

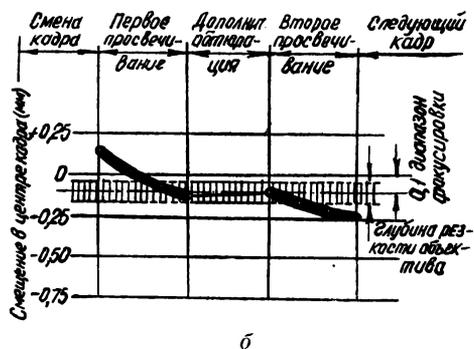
На рис. 6, а приведена кривая, показывающая колебания в кадровом окне пленки как в промежутки времени, отвечающие перекрыванию светового потока лопастями obtюратора кинопроектора, так и в моменты освещения его при кинопроекции. Мы видим, что в момент начала первого просвечивания кадра пленка имеет положительный прогиб величиной около 0,10 мм в центре кадра. К моменту окончания первого просвечивания кадра, когда



а

(в центре кадра) составляет все еще —0,25 мм. За время второго просвечивания отрицательное выпучивание пленки увеличивается до значения —0,5 мм. Таким образом, при плоском фильмовом канале колебания положения центра кадра пленки составляют около 0,6 мм, что делает практически невозможным обеспечение необходимой резкости изображения на экране (на рис. 6 глубина резкости объектива принята равной примерно 0,15 мм).

В случае применения криволинейного фильмового канала (при сохранении прежних условий освещенности кадрового окна) смещение центра кадра кинопленки представляется кривой рис. 6, б. В начале первого просвечивания кадра смещение пленки в центре его составляет 0,15 мм, а к концу второго просвечивания не превосходит 0,25 мм; следовательно, пределы колебаний положения центра кадра составляют 0,4 мм. Весьма важно, что средние пределы фокусирования объектива при криволинейном канале составляют 0,1 мм в сравнении с 0,4 мм при прямолинейном канале. Тот факт, что при криволинейном фильмовом канале изгиб кадра близко соответствует форме поля фокальной зоны проекционного объектива, способствует также большей



б

Рис. 6

вступает в действие паразитная лопасть obtюратора, фильм из-за нагрева приобретает отрицательный прогиб, достигающий 0,4 мм в центре кадра. За время перекрывания кадрового окна паразитной лопастью пленка несколько выравнивается, однако к моменту начала второго просвечивания кадра отрицательный прогиб фильма

резкости киноизображения на экране в пределах всей его площади.

Изогнутая форма фильмового канала, конечно, не решает полностью задачи: уменьшение коробления широкоформатной пленки в кадровом окне кинопроектора производится известными способами — ослаблением инфракрасной части лучистого потока,

облучающего кадр, и интенсивным охлаждением фильмового канала и самого фильма [15].

### 3. Проблема съемки панорамных фильмов на широкоформатной пленке

Из таблицы видно, что фокусные расстояния киносъемочных объективов, применяемых в системе Тодд-АО, составляют 75, 56, 41 и 12,7 мм, что соответствует горизонтальным углам поля зрения 37, 48, 64 и 128°. Как было отмечено ранее, для условий естественного восприятия киноизображения необходимо, чтобы в числе киносъемочных объективов был и такой, для которого этот угол равен примерно 100°. Это учтено в советской широкоформатной системе панорамного кинематографа, при разработке которой намечалось использовать киносъемочные объективы с фокусными расстояниями 125; 75; 56; 41; 28; 22,5 и 12,7 мм при горизонтальных углах поля зрения соответственно 23, 37, 48, 64, 84, 96 и 128°.

Создание широкоугольных объективов для съемки панорамных фильмов на 70-мм пленке представляет весьма сложную задачу, так как при съемке объективами с большим углом поля зрения в фотографическом изображении возникают размерные искажения, тем больше, чем значительнее этот угол ( $2\beta$ ) и чем ближе к краю расположены снимаемые объекты [16]. Размерные искажения при съемке при помощи объективов с широким углом поля зрения отсутствуют в снятом изображении в случае фотографирования фигур, лежащих в предметной плоскости, параллельной плоскости изображения (пленки). При наклоне предметной плоскости в изображениях окружностей на пленке возникают искажения. При съемке при помощи широкоугольных объективов объемных предметов искажения становятся весьма заметными. Так, например, сфотографированные на пленке шары имеют форму эллипса, большая ось которого будет больше малой в

$$c = \frac{1}{\cos \beta} \text{ раз.} \quad (1)$$

На рис. 7 приведена вычисленная на основании формулы (1) зависимость отношения большой оси эллипса к малой, пред-

ставляющего фотографию крайнего шара от горизонтального угла поля зрения ( $\beta$ ) съемочного объектива —  $c = f(\beta)$ . Из кривой следует, что при съемке объектива с углом поля зрения 25° рассмотренное искажение составляет всего около 1%, для угла 35° оно увеличивается до 2,5%, при съемке объективом с углом поля зрения  $2\beta = 50^\circ$  отношение большой оси к малой составляет около 1,1, т. е. искажение достигает 10%. Для съемочного объектива с углом поля зрения 100° это искажение равно 55% и значительно возрастает для еще более широкоугольных объективов. Так,

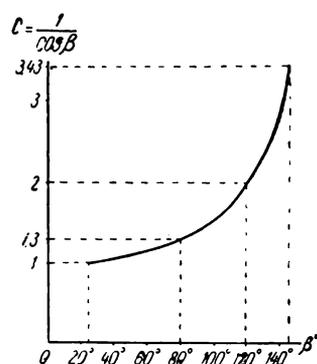


Рис 7

например, при угле 128° отношение осей эллипса, представляющего фотографию шара, равно 2,28, а для угла 146°, используемого при съемке в трехплёночной системе панорамного кинематографа, это отношение равно уже 3,43.

При этом следует отметить, что имеющие место в данном случае деформации и искажения изображения, как это понятно, никак не зависят от конструкции или типа съемочного объектива. Они определяются чисто геометрическими соотношениями и сопутствуют всем без различия сферическим объективам с большими углами поля зрения.

В практике съемки с объективами, угол поля зрения которых составляет около  $2\beta = 50^\circ$ , производятся достаточно часто, а возникающие при этом на фотографиях искажения не считаются чрезмерными. Поэтому и киносъемочные объективы с таким углом поля зрения могут считаться приемлемыми в отношении вносимых или размер-

ных искажений (10%) при фотографировании.

При съемках с более широкоугольными объективами искажения становятся настолько большими, что пренебречь их влиянием уже нельзя. Чтобы уменьшить заметность указанных искажений на фотографиях, снимаемых объективами с углами

предметов в кадре, а часто и внесение в элементы декорации искажений, обратных по знаку тем, которые возникают при съемке широкоугольными объективами. Все эти меры, однако, являются лишь паллиативными и не обеспечивают возможности использования короткофокусных съемочных объективов во многих случаях производства

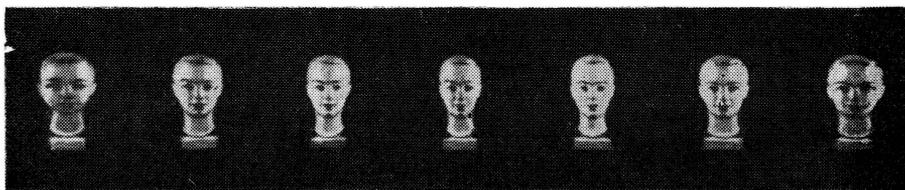


Рис. 8

поля зрения, большими  $50^\circ$ , идут разными путями. Например, при фотографировании групповых портретов худых людей располагают у краев группы, а более полных — в средней ее части. Если эти меры не приняты, то лица людей, удаленных от середины их группы, получаются на фотографии расширенными. Кроме того, людей, стоящих у боковых границ группы, располагают так, чтобы по возможности не были бы видны оба их уха. Для иллюстрации сказанного на рис. 8 представлена фотография голов одинаковых кукол, которые установлены в один ряд таким образом, чтобы кончики их носов были направлены к объективу, а также могли быть засняты оба уха каждого лица.

При съемке широкоугольными объективами объемных предметов с явно выраженной симметрией эти предметы следует располагать ближе к центру сцены. Необходимо избегать фотографирования короткофокусной оптикой лежащих рядом цилиндрических котлов, труб, колес и т. п. предметов.

На рис. 9 показан кадр, снятый киносъемочным объективом с фокусным расстоянием 12,7 мм (горизонтальный угол поля зрения  $128^\circ$ ) на пленке шириной 70 мм. Как видим, искажения лица актера и его шляпы, расположенных на краю кадра, весьма значительны.

При кинематографической съемке особое значение приобретает умелая организаци

фильмов. Так как широкоформатная система Тодд-АО предполагает применение при съемке объективов с горизонтальными углами поля зрения до  $128^\circ$ , то, очевидно, необходимо принять меры для устранения размерных искажений при съемке. Это может быть достигнуто путем создания киносъемочных объективов особого типа, которые не дают при больших углах поля зре-



Рис. 9

ния заметных искажений рассмотренного выше вида. Такие объективы, по-видимому, могут быть созданы за счет введения в их оптическую систему отрицательной дисторсии [17], что, однако, приводит к некоторому искривлению вертикальных линий предметов, заснятых на широкоформатной пленке, например архитектурных деталей, труб, деревьев и т. п.

Достигнутые в настоящее время результаты в области создания указанных типов объективов еще не могут считаться удовлетворительными, хотя, например, над разработкой киносъемочного объектива с горизонтальным углом поля зрения  $128^\circ$  для системы Тодд-АО Американская оптическая компания работает уже более 6 лет.

По имеющимся данным, в практике производства фильмов на широкоформатной пленке в США такие съемочные объективы используются лишь в единичных случаях. При этом особое внимание обращается на композицию кадра, обеспечивающую хотя бы частичную компенсацию искажений фотографического изображения, внесенных широкоугольной съемочной оптикой.

Следует отметить, что в трехплёночной системе панорамного кинематографа горизонтальные углы поля зрения съемочных объективов не превышают  $50^\circ$ , что с точки зрения размерных искажений фотографий еще допустимо. Необходимый угол поля зрения при съемке ( $146^\circ$ ) обеспечивается благодаря одновременному действию трех съемочных объективов. Это остроумное решение, позволяя свести размерные искажения фотографий при съемке в пределах большого угла поля зрения к допустимым величинам, вместе с тем обуславливает возникновение ряда известных специфических искажений другого вида [18].

К сказанному следует добавить также, что применяемый при использовании широкоформатной пленки способ киносъемки обычен и поэтому распределение зон резко изображаемого пространства отличается от достигаемого в трехплёночной системе панорамного кинематографа, в которой, как известно, фокусирование производится по дуге окружности [10], что, по-видимому, обеспечивает некоторый рост «эффекта участия» зрителей при кинопроекции.

#### 4. Проблема демонстрации панорамных широкоформатных фильмов

Проекция широкоформатных панорамных фильмов усложняется тем, что плоский кадр приходится демонстрировать на сильно изогнутый экран.

В трехплёночной панорамной системе проекция обеспечивается при помощи трех кинопроекторов, оси которых пересекаются под углом  $48^\circ$  (рис. 10). Это решило две важнейшие задачи демонстрации фильма на вогнутый экран.

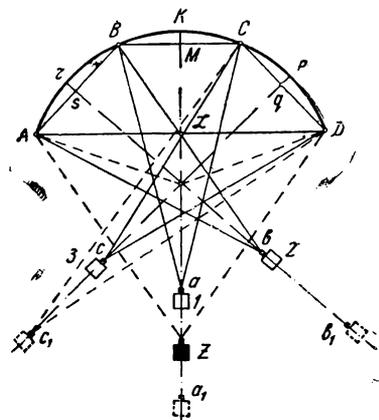


Рис. 10

Во-первых, каждый из кинопроекторов 1, 2 и 3 стало возможным размещать на любом расстоянии от экрана в направлении  $ak$ ,  $rb$  и  $cp$ . Ясно, что условия проекции не изменяются от того, расположим ли мы объективы кинопроекторов 1, 2 и 3 в положении  $a$ ,  $b$  и  $c$  или в положении  $a_1$ ,  $b_1$ ,  $c_1$ , если во втором случае кинопроекторные объективы будут выбраны с таким расчетом, чтобы ширина каждого из экранов  $BC$ ,  $AB$  и  $CD$  осталась прежней.

Во-вторых, осуществление проекции с трех кинопроекторов сделало менее опасным значительный изгиб вогнутого экрана в отношении нерезкости и искажений изображения в его центральных и краевых участках. Вследствие того что каждый из кинопроекторов обслуживает самостоятельно по третьей части всего экрана, стрелы сегментов каждой из них  $km$ ,  $rs$  и  $pq$  относительно невелики. Поэтому, несмотря на небольшой радиус  $OA$  экрана  $AD$ , изогну-

того по дуге в пределах  $146^\circ$ , на частичных экранах  $AB$ ,  $BC$  и  $CD$  может быть обеспечена удовлетворительная резкость киноизображений при малозаметных (не свыше 5%) размерных их искажениях в пределах всей экранной поверхности [2].

При проекции одного широкоформатного кадра на тот же панорамный экран при помощи проектора, расположенного в положении  $Z$ , приходится считаться со стрелой сегмента этого экрана, равной  $KL$ , значительно превышающей стрелы сегментов  $km$ ,  $rs$  и  $pq$  частичных изогнутых экранов  $AB$ ,  $BC$  и  $CD$ .

Вследствие этого прежде всего возникают определенные трудности в обеспечении резкости киноизображения по всей поверхности экрана. Эти трудности, однако, преодолены в специальных конструкциях проекционных объективов, создающих резкое изображение всего киноизображения на экранах со стрелой изгиба в 5 и более метров [4]. Значительно большие неприятности связаны с возникающими размерными искажениями демонстрируемых объектов. Очевидно, что при проекции с плоского кадра  $ab$  на сильно изогнутый экран  $AB$  проекционное расстояние  $OC = L$  для центральной части киноизображения будет значительно больше, чем для крайних его частей  $OA = OB = X$  (рис. 11); так как с увеличением проекционного расстояния растут размеры проектируемого изображения, то элементы его будут тем больше, чем ближе они расположены к центру экрана.

Если на широкоформатном кадре заснят ряд одинаковых вертикальных линий, то, вследствие того что они параллельны образующим цилиндрической экранной поверхности, на величину изображений этих линий на экране будет влиять только изменение линейного увеличения, определяемого различием проекционных расстояний.

В результате постепенного изменения высоты прямых линий они представятся так, как это изображено на рис. 12. Любой предмет, заснятый в кадре, будет по этой причине, следовательно, передан на таком экране искаженным, причем, как нетрудно видеть, горизонтальные линии его окажутся изогнутыми. Величина искажений вертикальных линий (укорочение их) в зависимости от положения на изогнутом экране может быть найдена из выражения

(см. рис. 11)

$$m = (1 - k) \cos^2 \delta + \cos \delta \times \sqrt{(1 - k)^2 \cos^2 \delta - (1 - 2k)}, \quad (2)$$

где  $m$  — величина относительного линейного увеличения — отношение высоты верти-

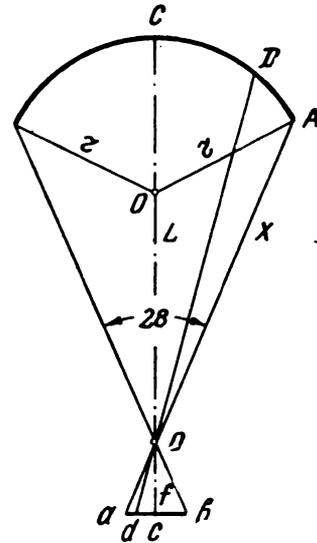


Рис. 11

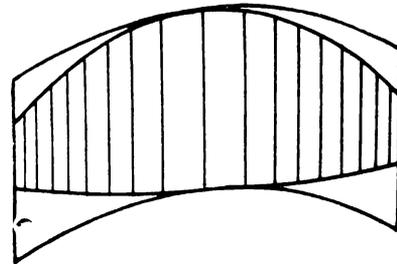


Рис. 12

кальной линии на экране в точке, отвечающей углу  $\delta$ , к высоте вертикальной линии в центре экрана ( $\delta = 0$ ) и  $k = \frac{r}{L}$  — отношение радиуса экрана ( $r$ ) к проекционному расстоянию ( $L$ ) кинозала [2].

Согласно данным фирмы Филипс [19], занимающейся оборудованием кинопроекторных установок по системе Тодд-АО, поверхность экрана широкоформатного

кинотеатра определяется параболической кривой, положение точек которой можно вычислить из выражения (рис. 13)

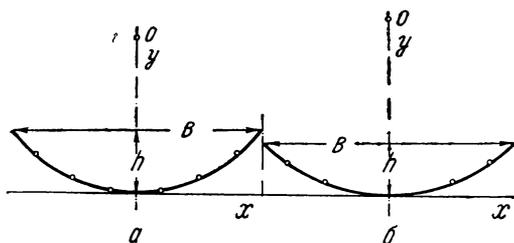


Рис. 13

$$y = \frac{x^2}{B} \quad (3)$$

где  $x$  и  $y$  — координаты (в м) данной точки кривой изгиба экрана, а  $B$  — его хорда (в м). В действительности, однако, экран широкоформатного кинотеатра изготовляют более плоским, причем координаты отдельных точек его связаны уравнением

$$y = 0,8 \frac{x^2}{B} \quad (3')$$

Стрела изгиба  $h$  определяется, очевидно, значением  $x = \frac{B}{2}$  (см. рис. 13), что дает для экранов, отвечающих выражениям (3) и (3'), соответственно величины  $h = 0,25 B$  и  $h = 0,2 B$ . Параболы, представленные уравнениями (3) и (3'), с достаточной точностью могут быть заменены дугами окружностей. Это непосредственно следует из кривых рис. 13, а и б, где нанесены точки, отвечающие уравнениям (2') и (3), и кривые — дугам окружностей, проведенных из центров  $O$ .

Учитывая практически полное совпадение точек, принадлежащих параболам и дугам окружностей соответствующих радиусов, можно установить и значения последних, исходя из известных найденных выше величин стрел изгиба экранов. Как известно, радиус окружности связан с хордой и ее стрелой выражением

$$r = \frac{B^2 + 4h^2}{8h}$$

Следовательно, подставляя в него значения  $h = 0,25 B$  и  $h = 0,2 B$ , получим для более

изогнутого экрана  $r = 0,62 B$ , а для более плоского —  $r = 0,72 B$ .

Таким образом, можно считать, что экран широкоформатного кинотеатра может быть изготовлен с цилиндрической поверхностью, радиус которой

$$r = (0,62 - 0,72) B, \quad \text{в среднем } r = 0,67 B. \quad (4)$$

Хорда (ширина) экрана широкоформатного кинотеатра выбирается минимально равной половине длины зала  $L$  (которую мы принимаем равной проекционному расстоянию) и максимально 80% от этой длины [19], т. е.  $B = (0,5 - 0,8) L$ , что дает среднюю величину ширины экрана

$$B = 0,65 L, \quad (5)$$

значение, рекомендуемое сейчас и для широкоэкранных кинотеатров.

Связывая выражения (4) и (5), найдем  $r = 0,67 \cdot 0,65 \cdot L = 0,44 L$ . Практически учитывая обычную тенденцию к еще большему «спрямлению» экрана, с достаточной точностью можно принять

$$r = 0,5 L, \text{ т. е. } k = \frac{r}{L} = 0,5. \quad (6)$$

Подставляя полученное значение  $k$  из формулы (6) в уравнение (2), найдем после сокращений

$$m = \cos^2 \delta. \quad (7)$$

Для среднего значения хорды  $B = 0,65 L$ , угол  $\delta$  составляет  $18^\circ$ , а  $2\delta = 36^\circ$ , поэтому

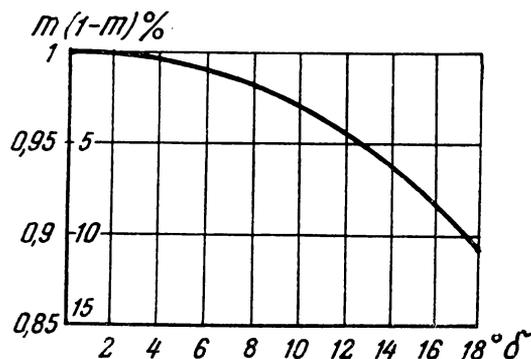


Рис. 14

зависимость величины относительного линейного увеличения ( $m$ ) от угла  $\delta$  представится в виде кривой рис. 14, вычисленной

в соответствии с формулой (7). Искажение (укорочение) вертикальных линий у краев экрана ( $\delta = 18^\circ$ ), выраженное величиной ( $m$ ), составляет около 10% и постепенно уменьшается к середине киноизображения (рис. 14). Как известно, искажения горизонтальных линий, заснятых на 70-мм киноплёнке, при проекции кадра на сильно изогнутый экран выражаются зависимостью более сложной, чем формула (7), так как плоскость, в которой лежит кадр и соответствующий горизонтальный участок экрана, не параллельны [2].

Чтобы устранить искажения, которые проявляют себя как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях, необходимо применить специальные методы, позволяющие восстановить правильные пропорции киноизображений на экране.

Если создать специальную оптическую систему, которая вносит искажения, по знаку противоположные тем, которые имеют место при проекции на сильно изогнутый экран, то можно осуществить неискаженное воспроизведение киноизображений.

Такая оптическая система может быть использована в процессе копирования широкоформатного позитива или в процессе кинопроекции<sup>1</sup>.

Каждый из приведенных способов компенсации искажений имеет свои особенности, достоинства и недостатки [2]. Однако общим для обоих способов является то, что проекционная или копировальная искажающая оптика должна учитывать радиус кривизны экрана и проекционное расстояние кинозала, в котором он установлен.

В первом варианте системы Тодд-АО было намечено копировать фильмокопии на 70-мм киноплёнке при помощи особых оптических копировальных аппаратов, вносящих «обратные» искажения в изображения кадров позитива. От этого способа получения неискаженного киноизображения при демонстрации широкоформатных фильмов на сильно изогнутый экран быстро отказались ввиду его сложности и необходимости изготовлять несколько видов копий для различных кинотеатров. В дальнейшем было решено исправлять размерные искаже-

ния при демонстрации фильма, используя для этой цели специальные проекционные объективы.

Однако и такое решение оказалось трудноосуществимым, так как создание таких объективов представляет сложную оптическую задачу [4].

Поэтому в настоящее время в широкоформатных системах панорамного кинематографа используют обычные типы сферических проекционных объективов, а уменьшения величины размерных искажений достигают благодаря выбору небольших по величине и сравнительно слабо изогнутых экранов.

Такое решение вопроса является временным, и проблема создания специальной проекционной оптики для демонстрации широкоформатных панорамных фильмов на достаточно сильно изогнутые экраны больших размеров по-прежнему остается актуальной.

Важнейшей проблемой системы панорамного кинематографа, использующей широкоформатную плёнку, является обеспечение требуемой яркости экранов с большой площадью, необходимой для естественного восприятия киноизображений зрителями [1]. При проекции панорамных трехплёночных фильмов применяются три кинопроектора, каждый из которых проецирует соответствующую треть изображения, поэтому суммарный световой поток утраивается. Так как современные мощные кинопроекторы могут иметь световые потоки, достигающие 30 000—35 000 лм, то при панорамной трехплёночной кинопроекции полезный световой поток, который может быть использован при освещении панорамного экрана, может достичь величины порядка 100 000 лм. Даже при диффузно-отражающей экранной поверхности такой поток обеспечивает качественную кинопроекцию на экранах шириной до 45—50 м, практически удовлетворяющих также требованиям некоторых крупных кинотеатров.

Имеющиеся материалы [20, 21, 22, 1] говорят о том, что световые потоки широкоформатных кинопроекторов (без фильма, при неработающем обтюраторе и без учета потерь в теплофильтре) составляют при дуговой лампе «Супер-Синекс» (ток 180 а, диаметр зеркального отражателя 450 мм, относительное отверстие 1:1,6) около 45 200 лм, при дуговой лампе «Супер-Зенит»

<sup>1</sup> Вместо искажающей оптической системы при копировании или проекции могут быть использованы методы электронной печати и воспроизведения киноизображения, впрочем, пока еще недостаточно разработанные.

(ток 120 а, данные отражателя те же) 45 000 лм, при дуговой лампе с воздушным дутьем «Джетарк» (ток 140—160 а, диаметр зеркала 535 мм и контротражателя 100 мм, относительное отверстие 1:1,7 или 1:1,8) 56 000 лм. При дуговой лампе с воздушным дутьем «Супер-Вентарк» с углями «Ультрекс» на 240 а указанный световой поток может быть увеличен до 65 000 лм.

Учитывая коэффициент пропускания обтюратора и потери в теплофильтре, можно считать, что полезный световой поток широкоформатного кинопроектора может составить около 30 000—35 000 лм. Следовательно, при демонстрации панорамных фильмов с одной широкоформатной 70-мм пленки экран можно хорошо осветить, если ширина его не превосходит 27—30 м.

Таким образом, перед панорамным широкоформатным кинематографом встает проблема создания кинопроектора, обеспечивающего полезный световой поток до 100 000 лм. Это требует создания новых типов дуговых ламп, углей со значительно увеличенной яркостью, высокоэффективной осветительной оптики и проекционных объективов, специальных скачковых механизмов кинопроектора, обеспечивающих высокие коэффициенты пропускания обтюратора и т. д. В то же время следует отметить, что результаты, достигнутые в этом направлении, смогут быть использованы при проекции трехплёночных панорамных фильмов. Так как у панорамного кинокадра на 35-мм пленке более благоприятное соотношение сторон, чем у фильма шириной 70 мм, то световые потоки кинопроекторов для обеих систем близки по величине. Следовательно, трехплёночные системы панорамного кинематографа будут иметь примерно трехкратный запас световой мощности, а это означает, что при использовании этих систем можно осветить киноэкраны со значительно большей площадью, чем в кинотеатрах широкоформатного фильма.

Проблема демонстрации 70-мм фильмов включает, конечно, и воспроизведение звука наряду с проекцией изображения. В системе Тодд-АО число звуковых дорожек на фильмокопии равно шести (см. рис. 2), пять из которых обеспечивают стереофоническое воспроизведение звука

(при помощи пяти заэкраных говорителей), а шестая служит для создания необходимых звуковых эффектов (обслуживает говорители зала). В СССР для демонстрации трехплёночных панорамных фильмов принята девятиканальная система звуковоспроизведения, поэтому часто высказывается мысль о необходимости применить ее и для панорамных фильмов на 70-мм киноплёнке.

Так как в СССР, исходя из условий обеспечения обмена фильмами, приняты размеры 70-мм киноплёнки и кинокадра такие же, как в США, то на фильмокопии могут быть расположены только шесть магнитных дорожек.

В связи с этим возникло предложение применить наряду с 70-мм позитивом изображения 35-мм магнитную плёнку с девятью звуковыми дорожками. Такое решение не может быть рациональным, во-первых, из-за разделения носителей изображения и звука, усложняющего эксплуатацию широкоформатного кинотеатра, и, во-вторых, потому, что на 70-мм фильмокопии остается незанятой площадь, предназначенная для магнитных дорожек.

Нет сомнения в том, что девятиканальная система звуковоспроизведения лучше шестиканальной, так как для создания эффектного звучания могут быть использованы четыре, а не один канал. Понятно, что еще большее число каналов эффектного звучания может обеспечить для него новые возможности, в том числе передачу одновременно с демонстрацией фильма звуковых эффектов в фойе и даже вне помещения кинотеатра. Компромиссным решением данного вопроса, по-видимому, явятся нанесение на 70-мм фильмокопии шести магнитных дорожек, из которых одна эффектная, обслуживающая минимальное количество эффектов зала, и одновременная запись на отдельную 35-мм плёнку девяти магнитных дорожек, отвечающих более высококачественному звуковоспроизведению. Тогда для небольших широкоформатных кинотеатров, а также для экспорта можно пользоваться 70-мм фильмокопией с шестью магнитными дорожками, а для крупных кинозалов применять еще дополнительную 35-мм магнитную (синхронно связанную с первой) плёнку с увеличенным числом каналов эффектов.

## 5. Выводы

Из сказанного следует, что если 70-мм фильмы снимать объективами, горизонтальные углы поля зрения которых не превышают 60—70°, и проецировать их на сравнительно небольшие слабо изогнутые экраны, рассматриваемые впереди сидящими кинозрителями примерно под теми же углами, то эффект кинодемонстрации будет близок к достигаемому в широкоэкранных системах кинематографа на 35-мм киноплёнке. В самом деле, система широкоэкранный кинематографа с анаморфированным кадром (при коэффициенте анаморфозы оптики  $A = 2$ ) использует съёмочные объективы с  $f = 40$  и даже  $f = 35$  мм, угол поля зрения которых по горизонтали составляет 60—70°, и такие же углы обеспечиваются для зрителей первого ряда при рассматривании киноизображения. Однако, в то время как проецируемая площадь анаморфированного кадра составляет 420 мм<sup>2</sup>, площадь кадра, демонстрируемого с 70-мм плёнки, равна 1000 мм<sup>2</sup>, поэтому качество киноизображения (при одном и том же числе заснятых информаций) будет выше. На экране широкоформатного кинотеатра получится более резкое, с лучшей передачей деталей и цвета киноизображение, что намного усилит реальное восприятие кинозрелища.

Следовательно, использование 70-мм киноплёнки даже в этих условиях представляется рациональным. Помимо значительного улучшения качества 70-мм фильма и возросшего «эффекта участия» зрителей при его демонстрации, увеличенная площадь 70-мм негатива принципиально позволяет изготавливать с него 35-мм копии с анаморфированным изображением, более качественным, чем достигаемое на 35-мм плёнке в системе широкоэкранный кинематографа при контактной печати.

Но, как было отмечено выше, система широкоформатного кинематографа, использующая 70-мм киноплёнку, может стать и панорамной, для чего следует увеличить углы поля зрения съёмочных объективов до величины порядка 100 (и более) градусов, а кинопроекцию осуществить на весьма большие и достаточно изогнутые экраны с такими же углами рассматривания их впереди сидящими зрителями.

Работы, которые проводятся в настоящее

время виднейшими оптиками Советского Союза, позволяют надеяться, что уже в будущем году проблема создания специальной сверхширокоугольной съёмочной оптики для 70-мм плёнки будет решена.

Следует также указать, что в производстве панорамных 70-мм фильмов принципиально могут быть использованы и существующие трехплёночные панорамные съёмочные камеры (типа СКП-1 и др.) с углом поля зрения оптики порядка 146°. В этом случае возникает задача с трех 35-мм негативов панорамного фильма отпечатать один позитив на 70-мм киноплёнке. Она, по-видимому, может быть решена достаточно качественно при помощи специального оптического копировального аппарата (требующего разработки). Возможность печати каждого кадра (плана) при низких скоростях копирования с использованием необходимых приспособлений для снижения видимости двух стыковых полос в местах соединения соседних кадров позволяет надеяться, что в изображениях кадров 70-мм позитива эти полосы будут практически незаметны и не скажутся на качестве демонстрации широкоформатных панорамных фильмов.

Для обеспечения демонстрации панорамных 70-мм фильмов необходимо использовать большие достаточно изогнутые экраны. Возникающие при этом проблемы светотехники, по-видимому, будут разрешены по крайней мере для не слишком крупных кинотеатров в ближайшие 1—2 года, когда отечественная промышленность выпустит специальные кинопроекторы со световым потоком порядка 30 000 лм. Одновременно должно идти интенсивное развитие работ по созданию еще более мощных кинопроекторных ламп и, возможно, по разработке принципиально новых систем кинопроекции, обеспечивающих световые потоки на экране до 100 000 лм. Проблемы проекционной оптики для демонстрации панорамных 70-мм фильмов, как было показано выше, также нуждаются в решении. Иногда высказываются мнения, что с 70-мм негатива необходимо печатать 3 панорамных позитива на 35-мм плёнке и демонстрировать их в соответствии со способами, принятыми в трехплёночных системах панорамного кинематографа. По-видимому, такой способ показа широкоформатных фильмов возможен, и уже в будущем году советская кинематография будет располагать для этого необ-

ходимой копировальной аппаратурой. Однако этот путь не обеспечивает широкого распространения 70-мм киноплёнки для демонстрации панорамных фильмов и может быть применен для показа 70-мм фильма на весьма больших экранах (используя значительные световые потоки при проекции с трех плёнок) или показа 70-мм фильма в существующей сети трехплёночных панорамных кинотеатров. Другой путь решения задачи проекции 70-мм фильмов на достаточно изогнутый экран подобен рассмотренному с тем отличием, что тремя (и вообще несколькими) изображениями, проецируемыми на три разных участка экрана, являются три части кадра 70-мм копии<sup>1</sup>. Так как последние принадлежат одному и тому же изображению, то можно достигнуть, по-видимому, незаметности стыков в демонстрируемом киноизображении при высоком его качестве, если, конечно, дополнительная оптика проекционной системы сама не явится источником искажений.

Все же следует признать, что решением проблемы является создание специальных проекционных объективов, обеспечивающих получение резкого, неискаженного киноизображения при прямой проекции кадров

<sup>1</sup> Подобно, например, способу Карнея—Смита, предложенному для 35-мм киноплёнки [23].

70-мм позитива на достаточно изогнутые киноэкраны. Следует полагать, что советские оптики в ближайшее время решат и эту задачу.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Техника кино и телевидения, 1959, № 10.
2. Е. М. Голдовский, Проблемы панорамного и широкоэкранный кинематографа, «Искусство», 1958.
3. Техника кино и телевидения, 1958, № 6.
4. Техника кино и телевидения, 1959, № 1.
5. Техника кино и телевидения, 1957, № 4.
6. Техника кино и телевидения, 1959, № 2.
7. Научно-технический отчет НИКФИ, № 41, 1957.
8. Intern. Project., 1954, № 10, стр. 16.
9. Е. М. Голдовский, Проблемы кинопроекции, «Искусство», 1955.
10. А. А. Лапури, Кинопроекционная оптика, «Искусство», 1952.
11. Intern. Project., 1954, № 2, 3, 4.
12. Intern. Project., 1955, № 10.
13. Filmkinotechnik, 1956, 10, № 8.
14. JSMPTE, 1957, 66, № 10.
15. Киномеханик, 1959, № 7.
16. B u s c h Leo, Erweiterung der Weitwinkeltechnik (Staatliche Höhere Fachschule für Photographie, Köln), издание фирмы Jos. Schneider (ФРГ, Креуцнах).
17. Техника кино и телевидения, 1959, № 9.
18. Труды НИКФИ, вып. 9 (19), 1957.
19. Техника кино и телевидения, 1959, № 5.
20. Intern. Project., 1957, № 8.
21. Riv. Techn. di Cinematografia, 1958, № 1.
22. Intern. Project., 1958, № 2.
23. American Cinematogr., 1959, № 2.

## ПЕРЕДАЧА ДВУХ НЕЗАВИСИМЫХ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ ПРОГРАММ ПО ОБЩЕМУ КАНАЛУ СВЯЗИ<sup>1</sup>

Рассмотрены некоторые возможности использования метода раздвоенных строк (называемого иногда методом синхронной вобуляции) для передачи по одному каналу связи двух независимых телевизионных сообщений.

Разница между критической частотой мельканий телевизионного изображения в целом и числом полных кадров, которое достаточно передавать в одну секунду для слитного восприятия движений объекта, позволила, как известно, применить перемежающееся разложение с кратностью 2:1 (чересстрочный растр) и 4:1 (чересстрочно-чересстрочный растр и растр раздвоенных строк) [1, 2, 3, 4].

Принцип действия системы, использующей метод раздвоенных строк (синхронной вобуляции) [2], основан на том, что в ней при помощи дополнительного отклонения луча может быть получена полная четкость изображения по вертикали при уменьшенном в два раза числе строк разложения. Эта особенность метода может быть использована двояко.

В первом случае возможность снижения в 2 раза числа строк разложения используется для уменьшения также в 2 раза скорости развертки (частоты строк), благодаря чему сокращается соответственно полоса частот сигнала.

Во втором случае та же возможность снижения числа строк разложения используется либо для передачи одного сигнала с перерывами во времени [6], либо для чередующейся во времени передачи двух независимых телевизионных сообщений (в прежней, несокращенной полосе частот). Так, например, первый метод передачи с перерывами был использован для киносъемки телевизионного изображения с экрана видеоконтрольного устройства с пропуском каждого второго поля разложения [6]. Время «пустого» поля при этом использовалось для транспортировки киноплёнки в съемочном аппарате. Анализ возможных методов поочередной передачи сигналов двух независимых телевизионных изображений [5] показывает, что наибольший инте-

рес представляет случай чередования сигналов по строкам. Такой способ был использован, например, в первом варианте смешанной системы цветного телевидения, предложенной Henri de France [7]. Однако поскольку в этой системе не была использована синхронная вобуляция, четкость по вертикали каждого из двух цветоделенных изображений оказывалась в два раза ниже нормальной.

Рассмотрим более подробно относительные преимущества и недостатки различных методов чередования сигналов двух независимых изображений, позволяющих передавать последние по общему каналу связи без расширения полосы частот последнего.

### Методы чередования сигналов

Обозначим через  $A$  и  $B$  два независимых изображения, сигналы которых  $U_A$  и  $U_B$  необходимо передать по общему каналу связи с полосой пропускаемых частот  $F_0$ . Допустим, что по этому каналу нормально передаются видеосигналы телевизионной системы с параметрами разложения: числом строк  $Z_0 = 2p + 1$ , где  $p$  — любое целое положительное число; числом кадров  $n_0$  (при чересстрочном разложении). Тогда, как известно, частота строк

$$f_{Z_0} = n_0 Z_0 = n_0 (2p + 1)$$

и за каждое поле передается  $\frac{2p+1}{2} = p + \frac{1}{2}$  строк.

При дальнейшем рассмотрении будем исходить из того, что применение метода раздвоенных строк (синхронной вобуляции) позволяет снизить в два раза число строк разложения без потери вертикальной четкости.

Тогда возникают две возможности:

а) чередование сигналов  $U_A$  и  $U_B$  по полям;

б) чередование сигналов  $U_A$  и  $U_B$  по строкам.

<sup>1</sup> Доложено на Всесоюзной научно-технической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения А. С. Попова, в Москве 11 июня 1959 г.

Прежде чем перейти к сравнению этих двух возможностей чередования сигналов  $U_A$  и  $U_B$ , следует отметить, что принцип действия всей системы в обоих случаях остается неизменным, причем в зависи-

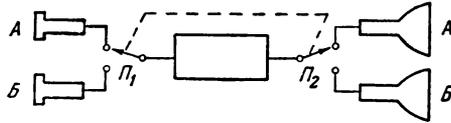


Рис. 1

мости от той или иной конкретной задачи она может быть решена в соответствии либо с рис. 1, либо с рис. 2.

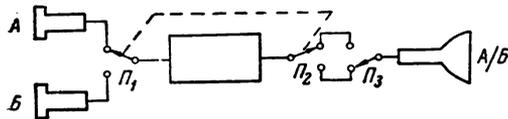


Рис. 2

В первом случае предполагается, что каждая программа ( $A$  и  $B$ ) наблюдается одновременно на экране отдельного воспроизводящего устройства.

Во втором же случае наблюдатель может по своему выбору увидеть на одном и том же экране изображение  $A$  или  $B$ , либо оба наложенными друг на друга. Оба переключателя  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$  в любом случае должны работать синхронно и синфазно, но при смене сигналов  $U_A$  и  $U_B$  по полям частота коммутации должна быть равна половине частоты полей, а при чередовании тех же сигналов по строкам — половине строчной частоты.

При чередовании обоих сигналов по полям необходимо удвоить число полей в одну секунду, чтобы частота мельканий каждого изображения осталась прежней. Тогда общее число полей станет равным

$$m' = 2m_0$$

и при неизменной частоте строк число строк в каждом поле уменьшится в два раза и станет равным

$$Z' = \left(p + \frac{1}{2}\right) : 2 = \frac{p}{2} + \frac{1}{4} = \frac{Z_0}{2}.$$

Из этого соотношения видно, что полное число строк передается теперь за четыре

поля с кратностью перемежения 4:1. Но если изображение  $A$  передается только во время нечетных полей, а изображение  $B$  — во время четных, то каждое из них соответствует чересстрочному разложению с половинным числом строк  $\frac{Z_0}{2}$ .

Для восстановления полной четкости по вертикали необходимо ввести раздвоение строк, в результате чего каждое из изображений ( $A$  или  $B$ ) передается за четыре

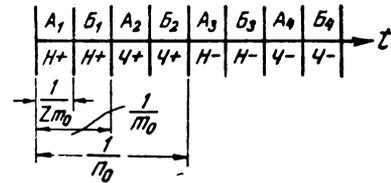


Рис. 3

поля, поскольку, кроме кратности 2:1 строчного перемежения, должно быть обеспечено и перемежение фазы вобулирующей частоты. Сказанное поясняется рис. 3, на котором показано 8 полей разложения, 4 из которых ( $A_1, A_2, A_3, A_4$ ) служат для передачи сигнала  $U_A$ , а остальные четыре — сигнала  $U_B$ . Каждое из изображений ( $A$  или  $B$ ) передается за 4 поля  $H_+, Ч_+, H_-, Ч_-$ , (здесь  $H$  и  $Ч$  означают соответственно четное и нечетное поле, а знаки  $+$  и  $-$  указывают условно начальную фазу вобулирующей частоты). Получающийся в этом случае растр показан на рис. 4.

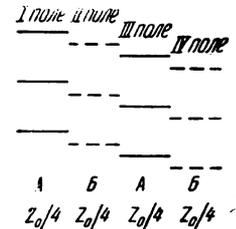


Рис. 4

Недостатками только что описанного метода чередования по полям являются: необходимость повышения в два раза частоты развертки по вертикали; сложность поддержания устойчивого перемежающегося разложения с кратностью 4:1. Достоинством же является низкая частота коммутации, равная  $f_k = n_0$ .

При чередовании сигналов  $U_A$  и  $U_B$  по строкам (рис. 5) отпадает необходимость в изменении числа полей, но число строк разложения не может быть сохранено прежним. Действительно, как это видно из построения раstra, приведенного на рис. 6,

на котором сплошными линиями показаны строки, в течение которых передается сигнал  $U_A$ , а пунктирными — строки, соответствующие сигналу  $U_B$ , каждая серия строк

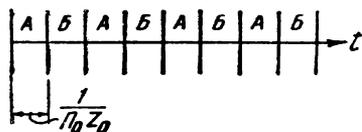


Рис. 5

воспринимается как движущаяся сверху вниз [8]. Во избежание этого необходимо изменить число строк (строчную частоту)

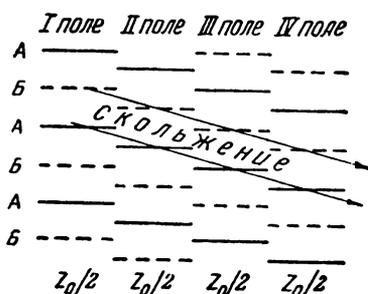


Рис. 6

так, чтобы оно стало нечетным целым числом за 1 поле (четным за 2 поля). Тогда за одно поле уложится целое число пар строк  $\pm 1$  строка, благодаря чему как сплошные, так и пунктирные строки образуют каждые свой чересстрочный растр (рис. 7).

При этом полное число строк станет равным

$$Z' = Z_0 \pm 1 = 2p + \begin{Bmatrix} 2 \\ 0 \end{Bmatrix}$$

и строчная частота

$$f'_z = n_0 \left( 2p + \begin{Bmatrix} 2 \\ 0 \end{Bmatrix} \right) = m_0 \left( p + \begin{Bmatrix} 1 \\ 0 \end{Bmatrix} \right)$$

(выбор знака в выражении для  $Z'$  определяется необходимостью получения нечетного значения нового числа строк. При  $p$  четном нужно прибавлять единицу, а при  $p$  нечетном — не нужно).

В результате этого полное число строк разложения образует прогрессивный растр

с половинным числом строк, а строки, образующие одно из изображений ( $A$  или  $B$ ), — чересстрочный растр с половинным числом строк (см. рис. 7).

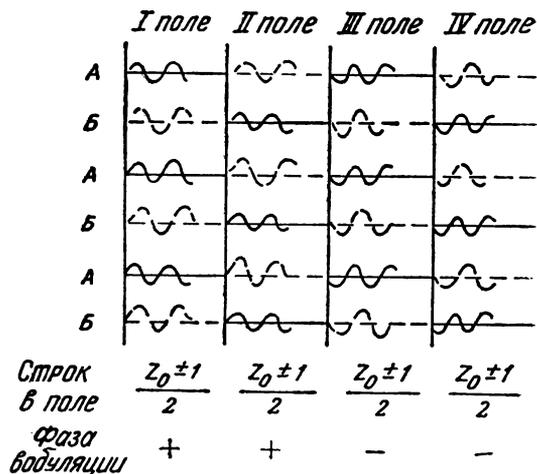


Рис. 7

Снижение четкости по вертикали компенсируется при этом введением синхронной вобуляции с чередованием начальной фазы через каждые два поля, и передача полного изображения занимает по времени четыре поля.

Рассмотрим в качестве примера численные значения параметров разложения для случаев чередования сигналов  $U_A$  и  $U_B$  применительно к телевизионному стандарту СССР.

При чередовании по полям число последних должно быть повышено до 100 в секунду и в каждом поле будет содержаться  $625:4 = 156 \frac{1}{4}$  строки. Число строк, передаваемых в секунду, при этом остается неизменным ( $f_z = 15625$  гц).

При чередовании по строкам, наоборот, частота полей остается неизменной (50 гц), но должна быть изменена частота строк.

Простые соображения показывают, что в данном случае в выражении для  $Z$  следует принять знак  $+$ , чтобы получить нечетное число строк в поле, т. е. от 625 строк перейти к 626 строкам (313 за одно поле). С учетом трудности деления строчной частоты на 313 удобнее принять число строк в поле равным 315 и тем самым строчную частоту  $f'_z = 15750$  гц. Деление строчной

частоты на 315 осуществляется технически достаточно просто, а изменение строчной частоты на 0,8% не требует никакой перестройки развертывающих устройств.

В то же время переход от чересстрочного раstra из 625 строк к прогрессивному из 315 строк существенно повышает стабильность синхронизации разверток.

Приведенные выше соображения указывают на возможность передачи двух независимых телевизионных сообщений по общему каналу связи с восстановлением полной четкости каждого из изображений при помощи метода раздвоения строк.

Так, например, описанный способ может быть использован в системе стереоскопического телевидения для сравнительного наблюдения на экране двух изображений и т. д. Ниже рассматриваются только два варианта использования передачи по описанному способу применительно к черно-белому и цветному телевизионному вещанию.

#### Передача двух независимых программ черно-белого телевидения в общем канале

Как известно, число телевизионных каналов, отводимых для вещания в диапазоне частот от 50 до 230 Мгц, позволяет обеспечить территорию Советского Союза только одной телевизионной программой (не считая таких крупнейших городов, как Москва и Ленинград). Введение второй программы требует освоения более высокочастотных диапазонов (выше 500 Мгц), строительства новых радиостанций, организации производства и продажи населению конвертеров и новых приемных антенн. При всем этом особенности распространения волн этих диапазонов в условиях большого города вызывают появление радиотеней и многократных отражений, ухудшающих прием телевизионных программ по сравнению с метровым диапазоном.

Между тем использование метода передачи двух независимых программ по одному каналу позволило бы использовать существующие станции метрового диапазона, приемные антенны и обойтись без конвертеров. При этом подразумевается одновременное использование метода передачи двух независимых звуковых программ через существующие ЧМ станции телевизионных

центров [9]. Рассмотрим более подробно такую возможность.

Для осуществления двухпрограммной передачи в видеоаппаратуре телевизионного центра необходимо:

а) перестроить генератор синхронизирующих импульсов, изменив деление двойной строчной частоты с  $625 = 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5$  на  $630 = 6 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 5$ ;

б) добавить генератор частоты вобуляции, равной  $3,2 \div 3,6$  Мгц с коммутацией начальной фазы через каждые два поля или сделать эту частоту равной нечетному кратному  $1/4$  строчной частоты;

в) ввести в телевизионные камеры и видеоконтрольные устройства по паре дополнительных отклоняющих катушек для вобуляции их лучей;

г) ввести коммутатор программ, управляемый импульсами строчной частоты.

Упрощенная блок-схема аппаратуры для двухпрограммной передачи приведена на рис. 8.

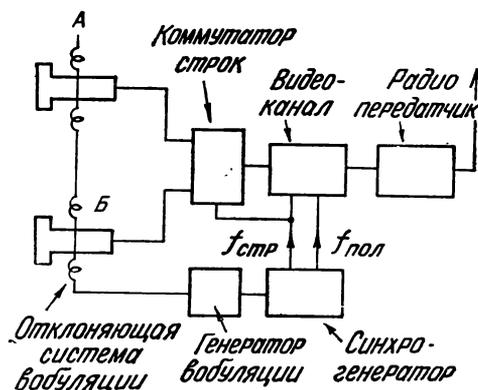


Рис. 8

Переходя к рассмотрению приемного устройства, следует отметить, что так же, как весь радиоканал на передающей стороне, так и развертывающие устройства остаются без каких-либо изменений. В приемнике необходимо дополнительно ввести: а) коммутатор программ, б) генератор частоты вобуляции, в) дополнительную пару отклоняющих катушек для вобуляции луча.

Изложенное поясняется рис. 9. Здесь необходимо вкратце остановиться на дополнительных устройствах, вводимых в приемник. Коммутатор программ представляет собой

реактивный триггер, создающий П-образные импульсы половинной строчной частоты и синхронизируемый специальными посылками, содержащимися в полном телевизионном сигнале. Полярность коммутирующих

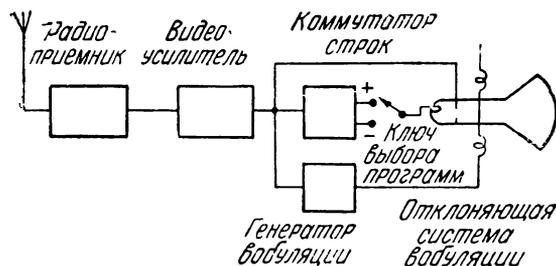


Рис. 9

импульсов может по желанию зрителя выбираться с тем, чтобы можно было «запирать» сигналы одной программы, пропуская другие, или наоборот. Генератор вобулирующей частоты может работать либо по принципу ударного возбуждения, либо подстраиваться пакетами частоты вобуляции, посылаемыми с передающей стороны. Дополнительные катушки отклонения состоят из малого числа витков, намотанных в один слой, или изготавливаются печатным способом и помещаются между обычной отклоняющей системой и горловиной трубки.

мы. В связи с тем что в данной системе используется прогрессивное разложение, форма кадрового синхронизирующего сигнала может быть сильно упрощена; ненужными становятся выравнивающие импульсы и «вырезки» двойной строчной частоты. В то же время в полный сигнал должны быть введены дополнительные посылки, выполняющие следующие две функции: синхронизацию генератора вобулирующей частоты приемника и фазирование коммутатора программ.

Если частота вобуляции выбрана равной нечетному кратному  $1/4$  строчной частоты, задача синхронизации местного генератора вобулирующей частоты сводится к автоматической подстройке при помощи посылки пакетов этой частоты, расположенной на задних площадках строчных гасящих импульсов [4, 10]. Если эти посылки вводить через строку, то они же могут быть использованы в качестве пусковых импульсов для коммутатора программ.

Форма полного телевизионного сигнала для этого случая приведена на рис. 10.

В случае же использования ударного генератора его синхронизация может быть обеспечена при помощи периодической (через каждые два поля) дефазировки задних фронтов строчных синхронизирующих импульсов (рис. 10).

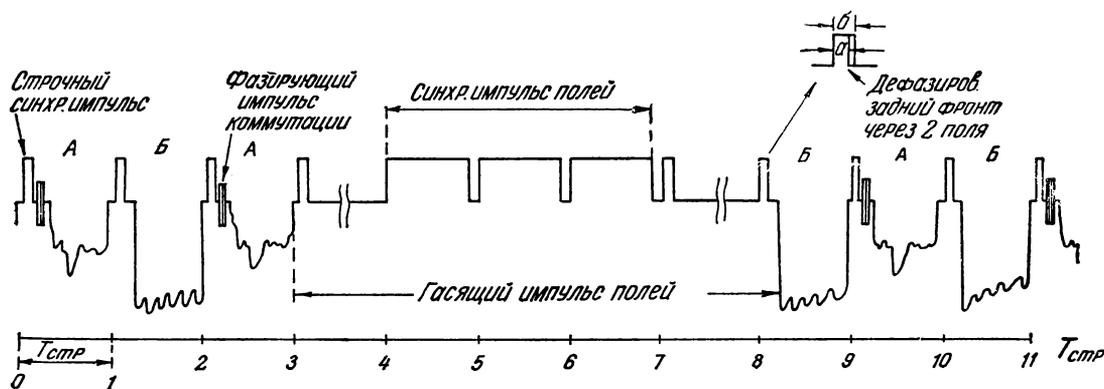


Рис. 10

Вобуляция может осуществляться и электрическим полем, если в приемной трубке применить разрезной анод.

Рассмотрим теперь форму полного телевизионного сигнала двухпрограммной систе-

Все перечисленные дополнительные устройства могут быть объединены с селектором звуковых программ [9] в одну общую приставку, приключаемую к телевизору любого типа.

### Смешанная система цветного телевидения

Описанный выше метод передачи двух независимых видеосигналов по общему каналу может быть использован для построения смешанной системы цветного телевидения. Первый вариант системы Henri de France [7], в которой сигналы зеленого и красного цветоделенных изображений, чередуясь по строкам, передавались на основной несущей, страдал тем недостатком, что оба этих изображения воспроизводились половинным числом строк, т. е. с потерей вертикальной четкости и с грубой структурой раstra.

В то же время и при приеме таких программ цветного телевидения на существующие телевизоры черно-белое изображение также воспроизводится половиной числа строк.

Если же применить метод раздвоения строк, то оба цветоделенных изображения (зеленое и красное) могут быть воспроизведены с полной вертикальной четкостью. Таким образом, если под программами А и Б понимать сигналы двух цветоделенных изображений, то последние обеспечивают воспроизведение этих изображений с номинальной четкостью.

Третье цветоделенное изображение — синее, как известно, может воспроизводиться со значительно меньшей четкостью [7, 8]. Этот сигнал может быть передан в сокращенной полосе частот на поднесущей частоте, расположенной в спектре, занятом чередующимися сигналами зеленого и красного цветоделенных изображений. Благодаря тому что поднесущая частота амплитудно модулируется только одним — «синим» сигналом, можно применить частичное подавление верхней боковой полосы частот модуляции и разместить самую поднесущую близко к верхней границе полосы частот канала.

Таким образом, для осуществления системы цветного телевидения достаточно дополнить систему двухпрограммной передачи амплитудным модулятором поднесущей, как это показано на рис. 11. Соответственно и в приемнике необходимо предусмотреть полосный фильтр и детектор, выделяющие сигнал синего цветоделенного изображения, переданный на поднесущей. В результате этого блок-схема приемника цветного теле-

видения приобретает вид, приведенный на рис. 12. Из совместного рассмотрения блок-схем рис. 11 и 12 видно, что данная система



Рис. 11

обладает некоторыми существенными преимуществами по сравнению с рядом других систем. В связи с тем что сигналы зеленого и красного цветоделенных изображений

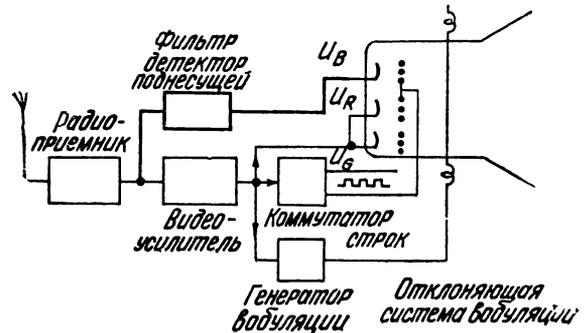


Рис. 12

передаются в общем канале последовательно, полностью исключаются перекрестные помехи между ними. Сигнал синего цветоделенного изображения, амплитудно модулирующий поднесущую частоту, благодаря высокому расположению последней в канале и его ограниченной полосе частот, создает значительно меньшие перекрестные искажения. Следует обратить внимание и на меньшую амплитудную перегрузку канала связи. Это связано с тем, что сигнал на поднесущей может передаваться не непрерывно, а через строку, например одновременно с сигналами красного цветоделенного изображения. Для достаточно хорошего приближения колориметрического состава совме-

стимого сигнала (которым в данной системе является чередование «зеленого» и «красного» сигналов) желательнее размах «красного» сигнала сделать меньшим размаха

приемные трубки надеть одну пару печатных отклоняющих катушек.

Если вслед за этим ввести описанную выше систему цветного телевидения, то она

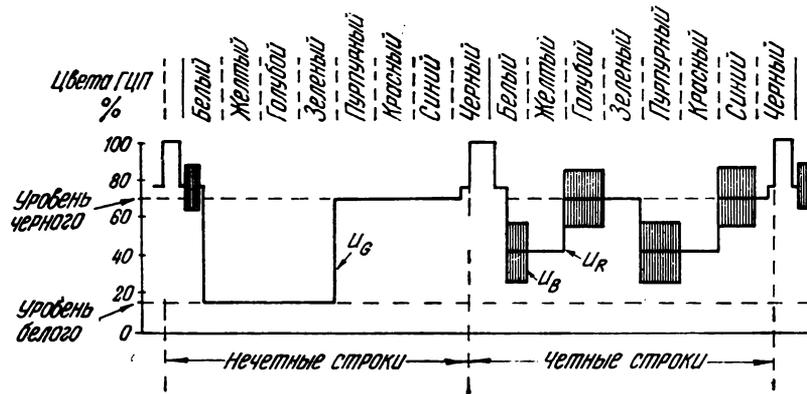


Рис. 13

«зеленого» сигнала в соответствии с соотношением яркостных коэффициентов соответствующих основных цветов. Тогда модулированная поднесущая будет возникать только при передаче «красного» сигнала и перегрузка может возникнуть только при полном отсутствии «красного» в передаваемом объекте.

Наконец, в связи с тем, что все три сигнала цветоделенных изображений нигде не претерпевают каких-либо пересчетов и во всей системе полностью отсутствуют матричные устройства, может быть обеспечена правильная предкоррекция нелинейности приемной трубки.

На рис. 13 приведена примерная осциллограмма полного сигнала системы цветного телевидения при передаче стандартных сигналов цветных полос.

### Совместимость

Рассмотрение вопроса совместимости двухпрограммной системы черно-белого телевидения и системы цветного телевидения следует разбить на несколько случаев.

В случае введения двухпрограммного черно-белого вещания необходимо существующие телевизоры обеспечить приставками, состоящими из триггерного коммутатора, генератора вобулирующей частоты, а на

оказывается полностью совместимой с двухпрограммной системой черно-белого вещания.

При этом необходимо подчеркнуть, что введение двухпрограммного вещания по описанному способу позволяет использовать существующие кабельные и радиорелейные междугородные линии без необходимости увеличения числа таких каналов.

Однако если система цветного телевидения будет введена без промежуточного этапа двухпрограммного черно-белого вещания, то приставки к существующим телевизорам упрощаются, поскольку отпадает необходимость в коммутации программ и приставки должны состоять лишь из генератора вобулирующей частоты.

Если учесть высокие качественные показатели (четкость изображения, высокое значение поднесущей частоты и др.) изображения описанной выше смешанной системы цветного телевидения и в то же время ее техническую простоту (отсутствие пересчетных схем и синхронного детектирования, наличие только одной выравнивающей линии задержки, вынесенной в передающее оборудование, отсутствие специальных требований к каналам связи и т. д.), то необходимость выпуска и приключения к существующим телевизорам очень простых дешевых приставок может в дальнейшем полностью окупиться.

\* \*  
\*

Двухпрограммная система черно-белого телевидения была экспериментально проверена на лабораторной установке. На рис. 14

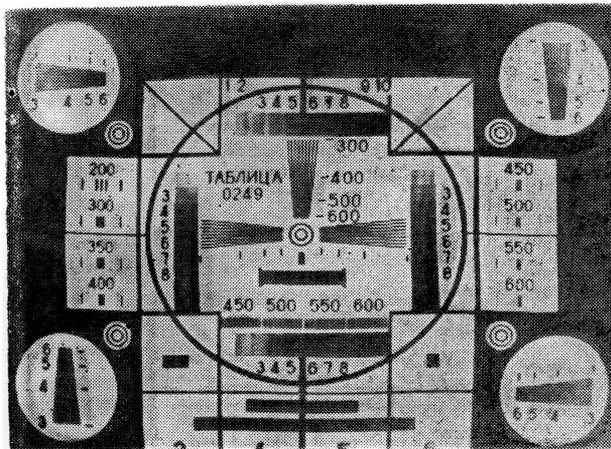


Рис. 14

дана испытательная таблица 0249, сфотографированная с экрана приемной трубки при приеме одной из двух программ, переданных по одному каналу. Число строк разложения при этом равнялось 315, и для восстановления четкости по вертикали применялась синхронная вобулирующая частота 3,2 Мгц.

В заключение считаю своим долгом выразить благодарность В. В. Арбузову и Л. А. Новикову, принимавшим непосредственное участие в проведении данной работы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Thomson F. T., Toulon P. M. J., A high definition monochrome television system, Conv. Rec. JRE, 1955, part 7, 153—164.
2. Денисенко И. Н., Крейцер В. Л., Щербаков Ю. Ф., Авторское свидетельство по заявке А-01431 с приоритетом от 2 февраля 1952 г.
3. Денисенко И. Н., Применение точечного раstra в телевизионных системах. Канд. дисс., ЛЭИС, 1952.
4. Арбузов В. В., Телевизионная система с раздвоением строк, Техника телевидения, 1958, вып. 27, стр. 3—20 (доклад на Всесоюзной научной сессии НТОР и Э им. А. С. Попова 22 мая 1957 г.).
5. Крейцер В. Л., Принципы построения смешанных систем цветного телевидения, Техника кино и телевидения, 1959, № 1.
6. Sarson A. E., Stock P. B., A new approach to telerecording, British Kinematography, 1957, 31, № 5.
7. Labin M. E., Systèmes compatibles de télévision en couleurs., Rev. gen. Electr., 1954, 516—526.
8. Boutry J. A., Billard P., Visibilité des structures recurrents dans les systèmes de télévision a analyse entrelacée, Acta Electronica, 1957—1958, 2, № 1—2, 61—70.
9. Лебедева М. Д., Товбин М. Н., Янкельсон И. С., Способ одновременной передачи звукового сопровождения телевидения на двух языках, Техника телевидения, 1959, № 30, (доклад на Всесоюзной научной сессии НТОР и Э им. А. С. Попова, май 1958 г.).
10. Richman D. R., Theory of Synch ronization applied to NTSC color television, Conv. Rec. JRE, 1953, part 4, 3—8.

## УСТАНОВКА ДЛЯ ЗАПИСИ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА МАГНИТНУЮ ЛЕНТУ

От редакции

*В последние годы в нашей стране уделяется большое внимание вопросам магнитной записи изображений. В целях широкого обмена научно-технической информацией между различными организациями и отдельными специалистами редакция просит присылать для опубликования статьи, касающиеся работ в этой области, а также критические замечания по опубликованным материалам.*

*Ниже мы помещаем информационное сообщение Всесоюзного научно-исследовательского института звукозаписи об экспериментальной установке для магнитной записи изображения. В следующем номере будет дано сообщение об установке, изготовленной на заводе «Ленкинап» и получившей положительную оценку специальной комиссии Государственного научно-технического комитета Совета Министров СССР.*

Запись и воспроизведение сигналов телевизионного изображения магнитным способом обладает рядом известных достоинств.

Практическое осуществление записи телевизионных изображений магнитным способом зависит от успешного решения двух основных принципиальных задач. Первой из них является создание системы магнитной записи с высокой разрешающей способностью для записи и воспроизведения полосы частот, простирающейся от 50 *гц* до нескольких мегагерц. Вторая задача — создание условий, обеспечивающих строгое соответствие временных масштабов входного записываемого сигнала и выходного — воспроизводимого. Решение этой задачи связано с выполнением лентопротяжного механизма с автоматической системой, следящей за скоростью ленты.

В последние годы достигнуто значительное увеличение разрешающей способности магнитной записи. В результате разработки носителей с хорошими магнитными и физико-механическими свойствами, а также усовершенствования технологии изготовления магнитных головок с узкими рабочими щелями стала возможной запись и воспроизведение очень коротких длин волн (до 3 *мк* и менее). Однако даже при столь высоком уровне техники магнитной записи для непосредственной записи полного телевизионного сигнала необходимы все же крайне большие скорости магнитной ленты, создающие конструктивные и эксплуатационные неудобства.

В экспериментальной аппаратуре, созданной во Всесоюзном научно-исследовательском институте звукозаписи, использована

так называемая строчная запись. Строчная запись предложена еще в 40-х гг. советским инженером И. С. Рабиновичем и использовалась им в диктовальных аппаратах с большой длительностью звучания.

Строчная запись выполняется четырьмя магнитными головками, расположенными на периферии диска и смещенными относительно друг друга на угол 90°. Плоскость диска ориентирована нормально к направлению движения ленты (50 *мм*) в продольном направлении. В месте соприкосновения магнитных головок с лентой последняя изгибается по дуге с кривизной, соответствующей радиусу диска с магнитными головками. Изгиб ленте придает направляющая камера, на которой лента удерживается избыточным давлением, возникающим при частичном удалении воздуха из внутренней полости направляющей камеры. Благодаря эластичному соприкосновению между лентой и головками и соответствующему профилю рабочих поверхностей последних достигается надежный контакт, необходимый для записи и воспроизведения малых длин волн. При вращении диска, закрепленного на оси двигателя (число оборотов которого в минуту равно 15 000), магнитные головки последовательно записывают на ленте поперечные магнитные дорожки (строки). Относительная скорость между головками и лентой равна приблизительно 40 *м/сек*, в то время как линейная скорость ленты в продольном направлении не превышает 40 *см/сек*. На каждой поперечной дорожке (строке) записывается около 20 телевизионных строк.

Далее по ходу движения ленты на верх-

нем и нижнем ее краях часть записи стирается. В результате длина строки оставшейся записи соответствует 18 телевизионным строкам или углу поворота вращающихся головок несколько больше  $90^\circ$ . На стертых участках ленты обычным продольным способом записываются звуковое сопровождение и контрольная частота опорного сигнала. Опорный сигнал снимается с датчика, закрепленного на оси двигателя, вращающего диск с магнитными головками.

Перемещение ленты в продольном направлении осуществляется лентопротяжным механизмом, выполненным по обычной трехмоторной схеме.

При строчном способе записи наиболее жесткие требования предъявляются к стабильности скорости движения магнитных головок в поперечном направлении магнитной ленты. Стабильность этой скорости определяет точность воспроизведения временного масштаба сигнала телевизионного изображения. Она должна удовлетворять требованиям, предъявляемым телевизионным стандартом к стабильности строчной частоты развертки, т. е. должна быть не ниже  $\pm 0,5 \cdot 10^{-4}$ .

Эти условия выполняются сравнительно легко, так как из-за отсутствия промежуточных кинематических связей между двигателем и диском с головками стабильность скорости зависит только от свойств двигателя.

Собственные качания ротора электродвигателя сами по себе невелики. Напри-

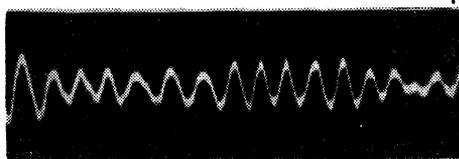
ляется исключительно свойствами лентопротяжного механизма. По стабильности средней скорости и коэффициенту неравномерности скорости этот механизм соответствует нормальным радиовещательным магнитофонам.

Во время воспроизведения вводится автоматическое слежение за скоростью ленты, восстанавливающее временной масштаб информации, записанной на ленте в продольном направлении. Благодаря этой системе вращающиеся магнитные головки во время воспроизведения с достаточной точностью совпадают с поперечными магнитными дорожками. Автоматическая следящая система построена по известным принципам. Точность ее работы в значительной степени зависит от тщательности обработки элементов ее схемы.

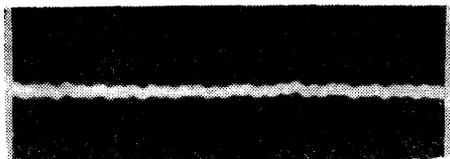
Сигнал ошибки образуется на выходе фазового дискриминатора в результате сравнения опорной частоты с той же частотой, воспроизводимой с продольной контрольной дорожки. Сигнал ошибки управляет частотой генератора, который питает синхронный ведущий электродвигатель.

Об эффективности работы следящей системы можно судить по амплитуде и форме сигнала фазовой ошибки. На рис. 1 приведены типичные осциллограммы сигнала фазовой ошибки при отключенной обратной связи *а*, т. е. без управления механизмом, и с полностью включенной системой *б*.

Количественно временная ошибка системы оценивается приблизительно величиной



*а*



*б*

Рис. 1. Осциллограмма сигнала ошибки:  
*а* — при отключенной обратной связи; *б* — при полностью включенной

мер, в нашей установке использован электродвигатель, собственные качания ротора которого не превышают  $10^{-3}$ . Кроме того, качания успешно подавляются отрицательной обратной связью, введенной в цепь двигателя.

Стабильность скорости ленты в продольном направлении во время записи опреде-

$\pm 100$  мксек, что при выбранной скорости ленты соответствует линейному смещению  $\pm 40$  мк. Так как ширина поперечной магнитной дорожки равна  $0,25$  мм, то это смещение головки относительной дорожки приводит к изменению уровня воспроизводимого сигнала менее чем на  $2$  дб.

Канал записи видеосигналов состоит из

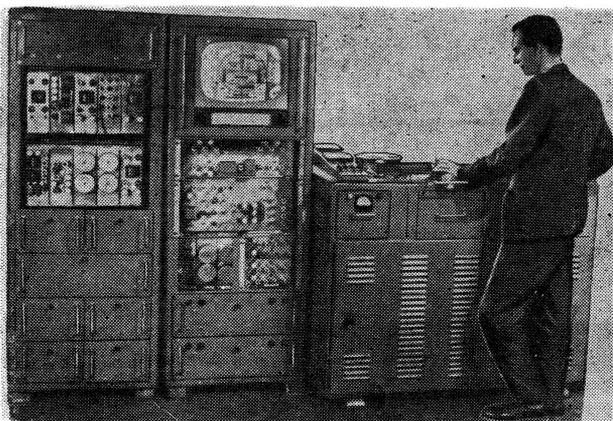


Рис. 2. Общий вид экспериментальной установки

усилителя записи, к выходу которого через контактный токосъемник подключены вращающиеся магнитные головки. Во время воспроизведения эти головки подключаются к входным цепям усилителей. Выходные напряжения этих усилителей при помощи электронного переключателя последовательно подключаются к общей выходной цепи. Момент переключения синхронизирован со строчной частотой развертки таким образом, что он совпадает с обратным ходом луча. Помехи, возникающие при переключении, не обнаруживаются зрителем на экране телевизора.

Особенностью канала записи и воспроизведения является применение записи видеосигнала на несущей частоте. Использование несущей частоты, во-первых, снимает затруднения с воспроизведением низких частот, длины волн которых при высокой скорости движения носителя становятся столь большими, что практически невозможно их воспроизводить. Во-вторых, частотная модуляция несущей частоты дает возможность существенно уменьшить помехи из-за паразитной амплитудной модуляции, являющейся неизбежным следствием магнитной неоднородности ленты, нарушения контакта между головкой и лентой и качаний поперечной дорожки относительно головки. Все эти амплитудные нарушения сигнала эффективно уничтожаются путем амплитудного ограничения в канале воспроизведения.

Преобразование входного видеосигнала осуществляется в частотном модуляторе,

выход которого соединен с входом усилителя записи.

Демодуляция воспроизводимых сигналов происходит после электронного переключателя, то есть уже в общем канале.

Особенностью системы частотной модуляции, использованной в аппарате, является очень низкое соотношение между несущей частотой и верхней модулирующей частотой видеосигнала. В процессе работы с аппаратом, например, использовалась полоса видеоканала до 2,3 Мгц, при этом мгновенная модулированная частота, соответствующая уровню синхроимпульсов, равнялась 2,85 Мгц, а уровню белого соответствовала частота 3,75 Мгц.

Общий вид экспериментальной установки показан на рис. 2. Она состоит из консоли с лентопротяжным механизмом и двух стоек. В одной из них сосредоточены электронные блоки, относящиеся к видеоканалу записи и воспроизведения, а во второй — блоки, относящиеся к системе автоматического слежения и питания электродвигателей.

Общий вид лентопротяжного механизма с блоком вращающихся головок показан на рис. 3.

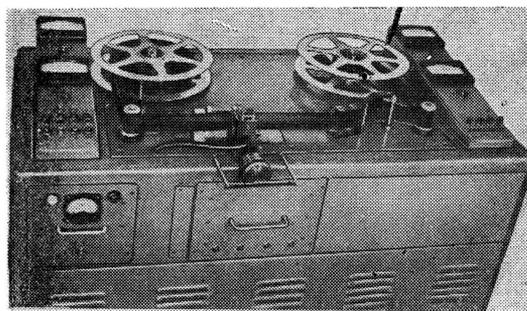


Рис. 3. Общий вид лентопротяжного механизма с блоком головок

Испытания установки дали удовлетворительные результаты по стабильности воспроизводимого телевизионного изображения.

Дальнейшая работа ведется в направлении расширения полосы частот сквозного канала записи — воспроизведение с соответствующим расширением полосы видеоканала до 4—4,5 Мгц.

## ОБ УЛУЧШЕНИИ СВОЙСТВ КИНОПЛЕНОК И ИХ ОБРАБОТКИ

*От редакции*

*Улучшение технических характеристик киноплёнок и процессов их обработки — одна из важнейших задач технического прогресса кинематографии. Редакция публикует статью в порядке обсуждения и просит специалистов научно-исследовательских, проектных и конструкторских организаций, предприятий и цехов текущей и массовой печати кинофильмов высказать свое мнение по выдвинутым предложениям.*

Совершенствование оборудования и технологии в свете задач, поставленных июньским Пленумом ЦК КПСС по техническому прогрессу промышленности, в том числе и в области кинематографии, непосредственно касается изготовления и обработки киноплёнок.

Будет разработано новое кинотехническое оборудование с более совершенной автоматикой и повышенной производительностью; улучшены технологические процессы по изготовлению и обработке киноплёнок; осуществлены полная механизация и поточность производства.

В связи с этим автор считает необходимым высказать некоторые соображения по проблемам улучшения свойств киноплёнок, перестройки отдельных этапов обработки киноплёнок, повышения изобразительного качества кинофильмов и другим и надеется, что их обсуждение может принести пользу в решении этих задач.

**Проявочные машины.** До сих пор, несмотря на разнообразие конструкций проявочных машин, обработка киноплёнок в них мало чем отличается от существующей почти столетие, в результате чего процессы в светочувствительных слоях происходят неполноценно. Кроме того, проявочные машины при небольшой производительности их громоздки, в них плохо используются растворы и воздух, они снабжены чрезмерно большим по объёму вспомогательным оборудованием.

Сейчас пришло время полностью изменить оборудование для обработки киноплёнки. Первоочередной задачей является создание высокопроизводительных машин, которые можно было бы монтировать из отдельных агрегатов, позволяющих объединить наибольшее количество операций в поточном процессе. Например, для копировальных фабрик целесообразно создавать проявочные машины с производительностью не меньше 5000—6000 м/час. В эти машины должны входить копировальные устройства, позволяющие печатать одновременно с од-

ного негатива 10—15 копий. Эти же машины должны иметь приспособления по лакировке поверхностей киноплёнки, по объективной проверке обработанной продукции, по упаковке фильмокопий и др.

Проявочные машины для студийных цехов обработки киноплёнки также должны быть большой производительности, за исключением тех агрегатов, которые по условиям производства фильмов требуют самостоятельного обслуживания, и эти машины также должны иметь приспособления по лакировке поверхностей киноплёнки и т. д.

Разумеется, что только с помощью высокопроизводительных машин, установленных на крупных предприятиях, можно оправдать затраты на автоматизацию и снизить себестоимость продукции, одновременно повысив ее качество. На студиях внедрение таких машин будет способствовать ускорению процесса съёмки кинофильмов, рациональному использованию павильонов и т. д.

**Копировальные аппараты.** Выпуск кинофильмов разного формата (с различных исходных материалов (с широкоформатного негатива на 35- и 16-мм киноплёнки и, наоборот, с узкоплёночных негативов на широкие форматы и т. д.) привел к загрузке цехов узкоспециализированными типами копировальных аппаратов. По конструкции большинство из них давно устарело. В этих аппаратах быстро изнашиваются копируемые материалы, резкость их получается недостаточной; есть и другие дефекты.

Более целесообразно создать такой копировальный аппарат, в котором можно было бы путем перестановки определенных узлов печатать любые кинофильмы. Таким копировальным аппаратом может быть лишь аппарат оптической печати, позволяющий переходить с одного формата кадра на другой и обеспечивающий резкость изображения. Возможность собирать из типовых блоков копировальные аппараты для различного вида работ, а также возможность монтажа из блоков аппарата, позволяющего

одновременно печатать несколько позитивов с одного негатива, и другие преимущества, создаваемые оптической системой, вероятно, легко компенсируют затраты на более сложные конструкторские разработки, чем те, что требуются при производстве узкоспециализированных аппаратов. В аппарате необходимо иммерсионное устройство, устраняющее дефекты оптической печати и снижающее зернистость изображения. Регулирование экспозиции должно осуществляться механическим путем, без вырубки на киноплёнке каких-либо просечек, снижающих прочность копируемых материалов. При цветной печати корректирование должно быть аддитивным. Аппарат, естественно, должен быть снабжен такой автоматикой, которая бы наряду с высоким качеством копирования обеспечивала сохранность печатаемого материала и стабильность результатов.

**Вспомогательное оборудование.** Большинство операций по обработке киноплёнок ведётся в темноте, несмотря на то, что имеются все условия для выполнения этих процессов при нормальном белом освещении, тем более что в светозащищённые проявочные машины и копировальные аппараты можно вмонтировать видеоприборы, обеспечивающие визуальное наблюдение обрабатываемого материала.

Контрольной аппаратуры очень мало, и она устарела ещё больше, чем все остальное оборудование по обработке киноплёнки. Контрольную аппаратуру необходимо не только заново разработать, но и попытаться установить непосредственно в производственные машины, чтобы процессы контролировались и одновременно регулировались.

**Процессы фотографической обработки.** Пора отказаться от «купания» киноплёнок в жидких растворах. Очевидно, что обработкой киноплёнок наносом на светочувствительный слой вязких растворов или обработкой струями вне растворов, а также другими способами можно обеспечить более качественное изображение. Есть все основания полагать, что некоторые из этих процессов, гарантируя стабильность операций, будут способствовать обогащению изображения за счёт выравнивающих свойств растворов, лучшей проработке деталей изображения, с одновременным повышением у об-

рабатываемых киноплёнок практической светочувствительности.

Разумеется, необходимо усовершенствовать и сушку киноплёнок в машинах, более полно используя воздух и создавая наиболее благоприятные термогигрометрические условия.

Незаслуженно забыты процессы по исправлению изображения: ослабление, усиление и другие. Часто, вместо того чтобы исправить негатив и получить вполне доброкачественное изображение, производят пересъёмку, затрачивая значительные средства. Злоупотребляют и так называемой реставрацией негатива. Бывает так: только что отпечатав с негатива контрольную копию, его подвергают реставрации, не способствующей сохранности киноплёнки. Некоторые директора съёмочных групп настолько привыкли к необоснованным требованиям копировальных фабрик по обязательной реставрации негативов, что уже заранее в своих сметах предусматривают расходы на реставрацию новых негативов.

**Свойства киноплёнок.** Чтобы сохранить творческий замысел оператора по тоновоспроизведению объекта съёмки и получить градационно выравненные позитивы со смонтированных негативов, киноплёнки проявляют до заданного коэффициента контрастности. Однозначную величину гаммы для различных по свойствам киноплёнок достигают, затрачивая много труда и времени на сенситометрические испытания киноплёнок, на определение режима её обработки и на операции по установке этого режима в проявочной машине.

Однако и при соблюдении постоянного показателя гаммы у обработанных киноплёнок изображение получается с дефектами, так как максимальный коэффициент контрастности много выше того, до которого практически проявляют киноплёнки (рис. 1).

Следовательно, применяемые в настоящее время киноплёнки с возрастающим коэффициентом контрастности не обеспечивают качественного изображения в кинофильмах, мешают созданию поточности в процессах обработки и способствуют существованию кустарщины в ряде основных операций.

Есть плёнки, у которых максимальный коэффициент контрастности близок к величине гаммы, принятой для производствен-

ных материалов, причем максимальное значение коэффициента контрастности у этих киноплёнок достигается раньше, чем за-

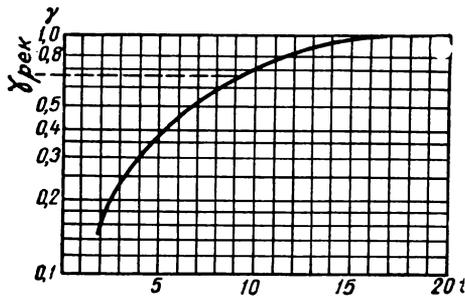


Рис. 1

канчивается процесс проявления, устанавливаемый по плотности изображения. При помощи таких киноплёнок, обычно называемых киноплёнками со «стоп-гаммой» (рис. 2), не только автоматически обеспечивается стандартность гаммы для всех обработанных негативов и тем самым градиционная ровность изображения в фильме, но и устраняются дефекты проявления вследствие полного проявления светочувствительного слоя.

При пользовании киноплёнками со «стоп-гаммой» возникают наиболее благоприятные условия для автоматизации процесса обработки, его ускорения и упрощения. Кроме того, при работе с этой киноплёнкой возможности оператора в отношении экспонирования светочувствительного слоя расширяются, вследствие того что продолжительность проявления в этом случае определяется только по плотности изображения.

Если для черно-белых фильмов пользование киноплёнками со «стоп-гаммой» рационально, то для цветофотографических оно бесспорно. Даже на сбалансированных по гамме, но разных по значению цветофотографических киноплёнках нельзя получить ровный по цветовоспроизведению фильм, например, при гамме = 0,6 и гамме = 0,86. Нарушения в цветовоспроизведении будут еще больше, если киноплёнки не только неодинаковы по величинам коэффициента контрастности, но еще и разбалансированы по величине гаммы. Устранить эти дефекты путем подбора режима проявления, устанавливаемого по сенситометрическим показателям одного из светочувствительных

слоев цветофотографической киноплёнки, невозможно. Поэтому создание цветофотографических киноплёнок со светочувствительными слоями, обладающими одинаковой «стоп-гаммой», близкой к практическому значению коэффициента контрастности, является единственной возможностью получения цветных кинофильмов с наименьшим искажением изображения.

Очевидно, что и для копировальных фабрик, занятых массовым тиражированием фильмов, использование позитивных киноплёнок со «стоп-гаммой» более целесообразно, чем обычных. Использование киноплёнок со «стоп-гаммой» дает возможность сократить непроизводительную работу проявочных машин, возникающую из-за изменения режима проявления при подгоне различных партий киноплёнок к одному значению коэффициента контрастности. Не будет также потери времени на определение продолжительности проявления материала, так как для киноплёнок со «стоп-гаммой» в проявочных машинах можно поддерживать стандартный режим обработки. Различие в степени светочувствительности у разных партий киноплёнок в этом случае компенсируется подбором соответствующих экспозиций во время печати.

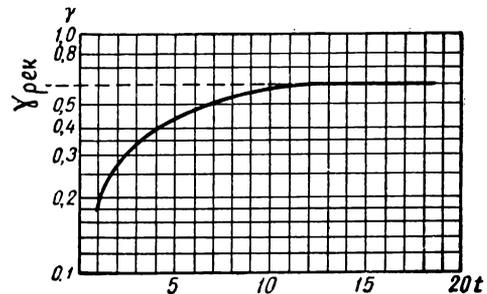


Рис. 2

Киноплёнки с возрастающим коэффициентом контрастности, вероятно, имеют право на существование в весьма малом количестве и лишь для специальных случаев. Например, для некоторых хроникальных и подобных съемок, когда нельзя обеспечить правильное освещение объекта, добиваться удовлетворительного изображения в фильме приходится подбором режима проявления, пренебрегая стандартностью величины гаммы материала.

Необходимо сказать и о подложке, на которую полит светочувствительный слой киноплёнки. Нитроцеллюлозная подложка сейчас заменяется триацетатной. К сожалению, триацетатная подложка обладает рядом существенных недостатков. Она хрупка, недостаточно прозрачна, трудна для обработки и подвержена значительной усадке. Эти дефекты особенно опасны для негативных и контратипных киноплёнок. Поэтому наряду с выпуском триацетатной подложки следует форсировать работы по промышленному освоению подложки из полиэтилентерефталата (терилен, лавсан, дакрон и др.). Эта подложка не только прочнее и эластичнее нитроцеллюлозной и триацетатной, но и тоньше их, что позволяет увеличить метраж киноплёнки в кассетах съёмочных и проекционных аппаратов.

**Организация производства.** Большие перемены должны произойти и в организации производства, в частности в создании точных процессов с исключением лишних операций. Таких операций, удлиняющих сроки производства и часто являющихся причиной появления дополнительных дефектов в кинофильме, довольно много. Например, нет оснований для контроля негатива между обработкой киноплёнки в проявочной машине и подготовкой негатива к печати. Вследствие того что важнейшие дефекты

в изображении обнаруживаются лишь при просмотре материала на экране, целесообразнее печатать весь рабочий материал, исключая во время его подготовки тот, который отмечен в монтажном листе съёмочной группы как бракованный или с очень грубыми дефектами, заметными в процессе подготовки к печати.

Кстати, при просмотре рабочего позитива дефектный материал следовало бы удалять не инспектору ОТК, а оператору фильма. В этом случае качество фильма безусловно бы возросло. Так, по существующей ныне практике инспектор ОТК часто бракует материалы по дефектам, не отражающимся на зрительном восприятии фильма, и пропускает дефекты, искажающие его содержание.

Пора прекратить затрачивать время и труд на проверку киноплёнок и химикатов, поступающих с наших фабрик. Такая проверка не только является непроизводительной работой, но и снижает ответственность предприятий за выпускаемую продукцию.

Мы остановились лишь на некоторых проблемах обработки киноплёнки и улучшения ее фотографических свойств. Исследователи, конструкторы и производственники должны быстро и активно включиться в создание нового оборудования и новых технологических процессов.

## ТРАНЗИСТОРНЫЕ УСИЛИТЕЛИ В ТЕЛЕВИЗИОННОЙ ТЕХНИКЕ<sup>1</sup>

Приведен материал по транзисторным усилителям телевизионных устройств, представляющий собой обобщение данных отечественных и зарубежных разработок.

### Введение

Проводившиеся на протяжении ряда лет исследования перспективности полупроводниковой техники позволяют теперь с уверенностью сказать, что полупроводниковые приборы явятся основными элементами электронной промышленности будущего.

Полупроводниковые устройства совершенствуются очень быстрыми темпами. Технические данные серийно выпускаемых транзисторов по своим высокочастотным свойствам, по предельно допустимой мощности рассеивания, по максимальному коллекторному напряжению и ряду других параметров уже сейчас отвечают требованиям большинства радиотехнических схем.

В капиталистических странах производством полупроводниковых приборов заняты в настоящее время 124 фирмы. Судя по имеющимся в печати информационным данным, в 1957 г. в мире насчитывалось около 500 различных типов транзисторов, и мировой выпуск их составлял примерно 25—30 млн. шт. [1, 2]. В 1958 г. выпуск достиг 120—150 млн. шт., а число типов транзисторов увеличилось примерно до 600.

Последние достижения в производстве электронных ламп позволили создать лампы, почти не уступающие по габаритам и потреблению современным полупроводниковым приборам [3].

И все же лампы в большинстве случаев постепенно отходят на второй план. Это объясняется тем, что перспективы дальнейшего совершенствования полупроводниковой техники значительно более многообещающи, чем техники производства и использования маломощных ламп [4].

Особое значение приобретает полупроводниковая техника в связи с возможностями микроминиатюризации схем. В настоящее время уже существуют методы изготовления транзисторов, при которых выра-

щивание кристалла происходит по требуемым размерам и конфигурации готового прибора. Такая технология изготовления транзисторов совместно с техникой печатного монтажа и печатного изготовления схемных элементов позволит в недалеком будущем сократить габариты радиоустройств в 100—1000 раз по сравнению с современными малогабаритными устройствами. Плотность монтажа будет при этом достигать 1000—10 000 схемных элементов на 1 см<sup>2</sup>.

Столь высокая плотность монтажа, высокая надежность и большой срок службы транзисторной радиоаппаратуры открывают новые пути и возможности развития и совершенствования радиоэлектроники.

Несмотря на бурное развитие полупроводниковой техники, применение транзисторов в телевизионных устройствах вплоть до 1955 г. считалось проблематичным.

В 1957 г. подавляющее большинство элементов телевизионного тракта стало возможным выполнить на опытных образцах транзисторов [5, 6]. 1958 г. принес новые успехи: для построения ряда элементов телевизионного тракта начали использовать серийно выпускаемые транзисторы.

Схемные решения некоторых элементов телевизионного тракта встречают большие трудности и до настоящего времени; к ним относятся высокочастотные усилительные каскады телевизионных приемников, схема автоматической регулировки усиления, схема быстродействующей привязки, выходной каскад строчной развертки и некоторые другие. Однако несомненно, что хорошие технические решения и этих элементов тракта будут найдены в самом недалеком будущем.

### Усилители передающих устройств

#### Предварительный усилитель передающей камеры

Наиболее перспективной для портативных передающих телевизионных устройств является трубка типа видикон [7, 8, 9, 10,

<sup>1</sup> Вторая часть данной статьи, посвященная транзисторным усилителям телевизионных приемных устройств, будет опубликована в одном из следующих номеров журнала.

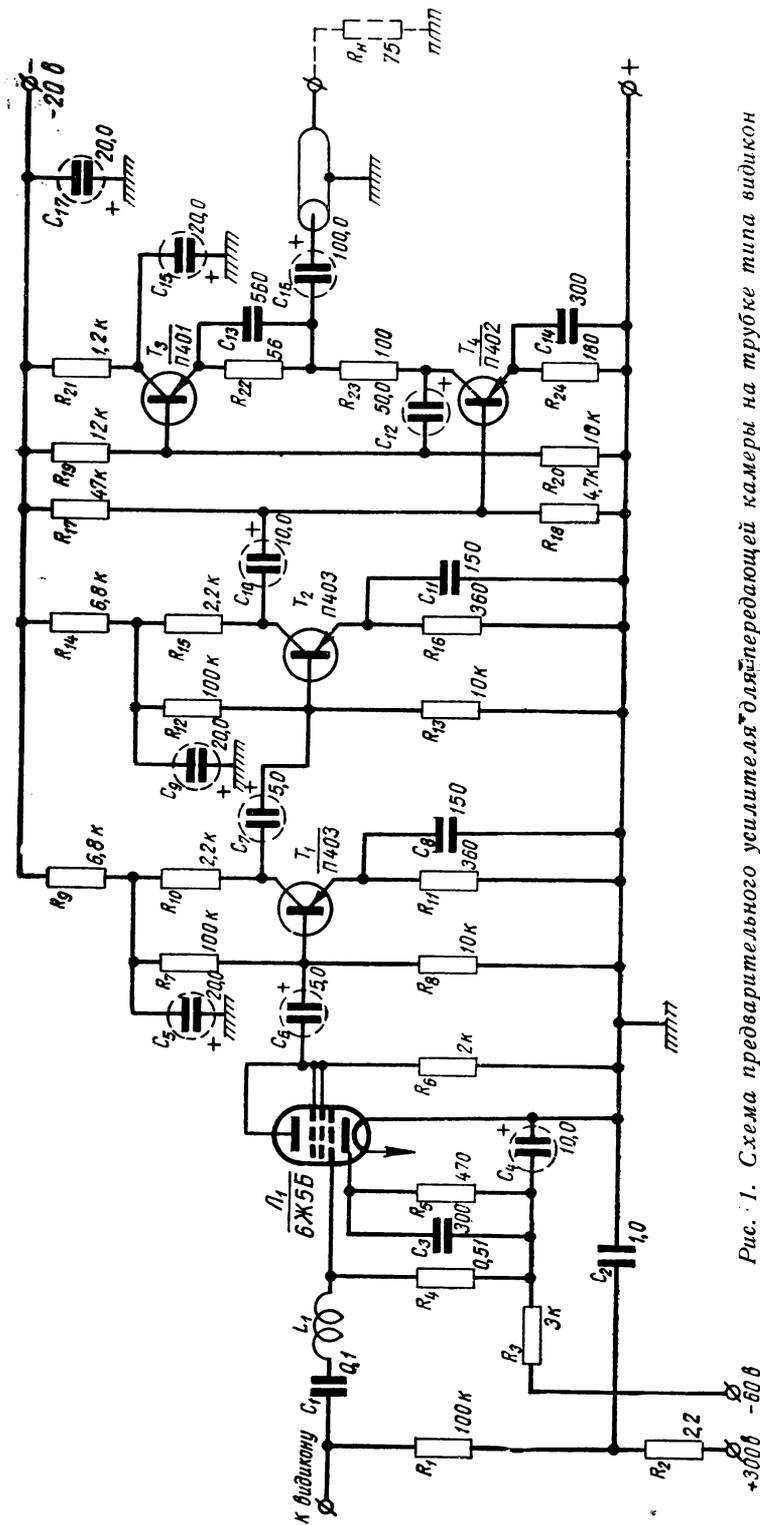


Рис. 1. Схема предварительного усилителя для передающей камеры на трубке типа видикон

11). Существующие транзисторные схемные решения предварительных усилителей для видиконных передающих камер либо не обеспечивают достаточно высокого отношения сигнал/шум, либо оказываются чрезвычайно чувствительными к изменениям температуры внешней среды. Поэтому практическое использование находят сейчас схемы предварительных усилителей с первым каскадом, выполненным на лампе [12].

Примером схемы предварительного усилителя с входным каскадом на лампе серии «дробь» может служить схема усилителя отечественной репортажной телевизионной установки (рис. 1).

Эта схема представляет собой некоторую модификацию схемы предварительного усилителя, демонстрировавшегося на Всесоюзной выставке достижений народного хозяйства в Москве и на Советской выставке в Нью-Йорке в 1959 г.

Питание лампового каскада в этом усилителе производится от источника стабилизированного напряжения минус 60 в. Несколько пониженное напряжение источника питания выбрано в целях улучшения отношения сигнал/шум. В цепях фильтра использованы малогабаритные электролитические конденсаторы типа ЭТО.

Непосредственное сочленение лампового и транзисторного усилительного каскадов связано с серьезными трудностями из-за перегрузок, возникающих на транзисторе в момент включения усилителя. В приведенной схеме влияние перегрузок устранено за счет использования несколько необычной схемы анодного питания лампового каскада от источника отрицательного на-

пряжения. Сопротивление нагрузки  $R_6$  включено между анодом лампы и «Землей». Ячейка фильтра перенесена в цепь катода.

В момент включения усилителя на конденсаторе  $C_6$  возникает разность потенциалов, обратная полярности его включения. Пробоя конденсатора, однако, не происходит, так как ток через него ограничивается цепью высокоомных сопротивлений  $R_6, R_7, R_9$ .

Каскады  $T_1, T_2$  и  $T_4$  собраны по схеме с общим эмиттером. Каскад  $T_3$  собран по схеме с общим коллектором. Получение больших размахов выходного сигнала на низкоомной нагрузке обеспечивается комбинированной схемой каскадов  $T_4$  и  $T_3$ . Нагрузкой триода  $T_4$  является сопротивление  $R_{23}$  и включенное последовательно ему сопротивление нагрузки кабеля  $R_n$ , шунтированное выходным сопротивлением каскада  $T_3$ . С коллектора триода  $T_4$  снимается сигнал для управления эмиттерным повторителем  $T_3$ . Нагрузкой эмиттерного повторителя является сопротивление  $R_n$  и шунтирующее его выходное сопротивление каскада  $T_3$  с включенным последовательно сопротивлением  $R_{23}$ .

В результате работы этой схемы выходные сигналы каскадов  $T_3$  и  $T_4$  суммируются на низкоомном сопротивлении нагрузки кабеля  $R_{11}$ .

Высокочастотная коррекция транзисторных усилительных каскадов производится с помощью частотно-зависимых цепей отрицательной обратной связи ( $R_{11}, C_8, R_{16}, C_{11}$  и т. д.). Низкочастотная граница полосы пропускания выбрана с большим запасом для облегчения работы схемы восстановления постоянной составляющей в промежуточном усилителе. Нижняя граничная частота  $F_n = 10$  гц. Верхняя граница полосы пропускания, измеренная на уровне 0,7, превышает 10 Мгц.

Коэффициент усиления лампового каскада равен примерно 3. Усиление второго и третьего каскадов при использовании средних по качеству триодов типа П403 составляет 2,5—3,5. Усиление выходного каскада равно 1,2—1,8. Таким образом, общий коэффициент усиления схемы приближается к 40.

Потребление лампового каскада по анодной цепи равно 130 мвт, по накалу 1,6 вт. Общее потребление транзисторной части схемы составляет 200—260 мвт.

Максимальный размах неискаженного сигнала на выходе предварительного усилителя составляет примерно 1 в.

Использование транзисторных видеоусилителей оказывается целесообразным и в суперорбитонных камерах [13]. Большой уровень сигнала на выходе трубки в таких камерах облегчает построение полностью транзисторных усилителей, так как собственные шумы транзистора при этом практически не сказываются.

Некоторый интерес представляет здесь схема сочленения первого каскада с выходом трубки. Трудность сочленения заключается в том, что на выходной электрод трубки подается большое положительное постоянное напряжение, которое может пагубно сказаться на работе первого транзистора.

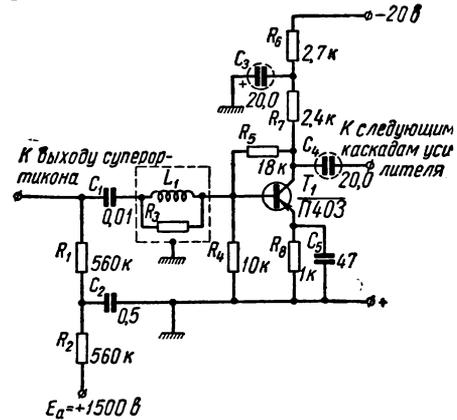


Рис. 2. Схема первого каскада предварительного усилителя для передающей камеры на трубке типа суперорбитон

На рис. 2 приведена принципиальная схема входа, гарантирующая сохранность транзистора. Наибольшую опасность представляют моменты включения и выключения схемы. В отличие от лампового варианта схемы сопротивление нагрузки трубки (в первом приближении равное  $R_4$ ) включено не до переходной емкости  $C_1$ , а после нее. Это выгодно меняет плечи потенциометрического делителя  $R_2, R_1, R_4$ , определяющего потенциал на участке база — земля, возникающий в момент включения напряжения +1500 в. Только за счет этого делителя максимальное напряжение на сопротивлении  $R_4$  оказывается уменьшенным

более чем в 130 раз относительно напряжения  $E_a$ . Дополнительное уменьшение напряжения в 50 раз происходит за счет емкостного делителя  $C_2, C_1$ . В результате максимальное обратное напряжение на переходе база — эмиттер не превышает долей вольта. Кратковременная перегрузка, возникающая на этом переходе в момент вклю-

чения схемы, также не опасна благодаря высокоомности цепи эквивалентного источника.

### Промежуточный видеосузитель

В промежуточных усилителях портативных телевизионных устройств, кроме усиления видеосигнала, обычно осуществляются коррекция частотной характеристики входной цепи предварительного усилителя, автоматическая регулировка усиления и формирование полного телевизионного сигнала. Выполнение некоторых из этих функций с помощью транзисторных схем встречается серьезные трудности. В частности, неразрешенной остается до настоящего времени задача автоматической регулировки усиления видеосузителя; громоздко существующее решение схемы восстановления постоянной составляющей видеосигнала; многокаскадные схемы порой недостаточно устойчивы. Однако широкие возможности миниатюризации транзисторных передающих телевизионных устройств заставляют разработчиков прилагать все новые усилия для нахождения требуемых схемных решений, и нет сомнений в том, что такие решения будут найдены в самое ближайшее время.

### Усилительные каскады

Принципиальная схема первых каскадов промежуточного усилителя приведена на рис. 3. На входе усилителя установлена ручная регулировка коэффициента усиления. Каскады  $T_1$  и  $T_2$  по своему схемному решению аналогичны транзисторным усилительным каскадам предварительного усилителя (рис. 1). На примере этих двух каскадов проиллюстрировано схемное решение температурной стабилизации усилительного каскада с помощью термосопротивления. При соответствующем расчете верхняя температурная граница устойчивой работы данной схемы может достигать  $75-80^\circ \text{C}$ .

Схема резистивно-емкостного делителя коррекции входной цепи предварительного усилителя в транзисторном решении не отличается от ламповых схем.

Каскады  $T_3, T_4$  и  $T_5$  образуют кондуктивно связанную тройку, охватывающую глубокой отрицательной обратной связью по постоянному и переменному току. Стабилизация

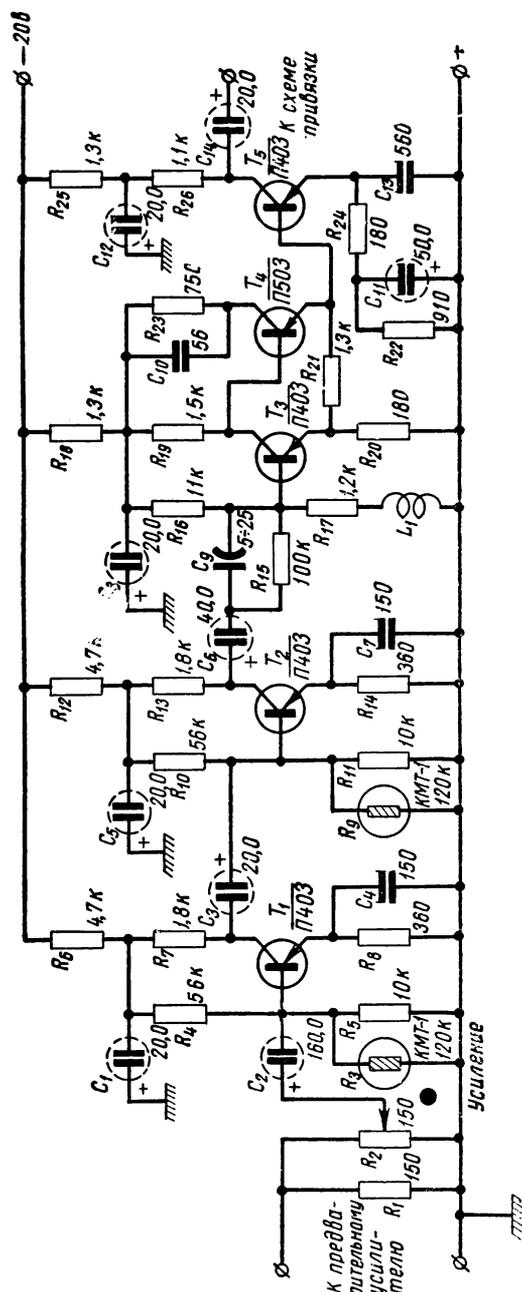


Рис. 3. Первые каскады и схема резистивно-емкостного делителя промежуточного видеосузителя

рабочей точки триода  $T_3$  достигается за счет использования низкоомного делителя в цепи базы ( $R_{16}, R_{17}$ ). Очень жесткая стабилизация рабочей точки каскада  $T_4$ , собранного на кремниевом триоде структуры *pnp*, достигается за счет малых температурных токов коллекторного перехода этих триодов и за счет большого сопротивления в цепи эмиттера ( $R_{23}$ ). Почти такой же стабильностью обладает каскад  $T_5$  благодаря относительно низкоомным сопротивлениям цепи питания базы  $R_{20}, R_{21}$  и сравнительно большому сопротивлению цепи эмиттера ( $R_{22}, R_{24}$ ).

Коррекция частотной характеристики каскада  $T_3$  производится катушкой индуктивности  $L_1$ . Высокочастотная коррекция последних двух каскадов производится подбором емкостей конденсаторов  $C_{10}$  и  $C_{13}$  в эмиттерных цепях. Верхняя граница полосы пропускания скорректированного усилителя достигает 10—12 Мгц. Нижняя граница, как и в предварительном усилителе, проходит при частотах порядка 10 гц.

Коэффициент усиления первых двух каскадов равен примерно 9. Усиление конденктивно связанной тройки равно 20—25.

#### Схема восстановления постоянной составляющей

Создание транзисторной схемы восстановления постоянной составляющей сигнала встречает трудности, связанные с перезарядкой переходного конденсатора большой емкости. Необходимость использования конденсатора большой емкости вытекает из требования постоянства потенциала базы во время прямого хода развертки, т. е. из требования достаточно большой постоянной времени входной цепи усилительного каскада. Входное сопротивление транзисторного каскада примерно на три порядка меньше входного сопротивления лампового каскада, и соответственно примерно во столько же раз должна быть увеличена переходная емкость в транзисторной схеме привязки уровня черного.

Для получения достаточно больших токов, обеспечивающих быструю перезарядку переходного конденсатора ( $C_3$  на рис. 4), разработана специальная схема с очень малым выходным сопротивлением [14]. Эта схема представляет собой двоянный каскад, один из триодов которого работает одновременно как эмиттер-

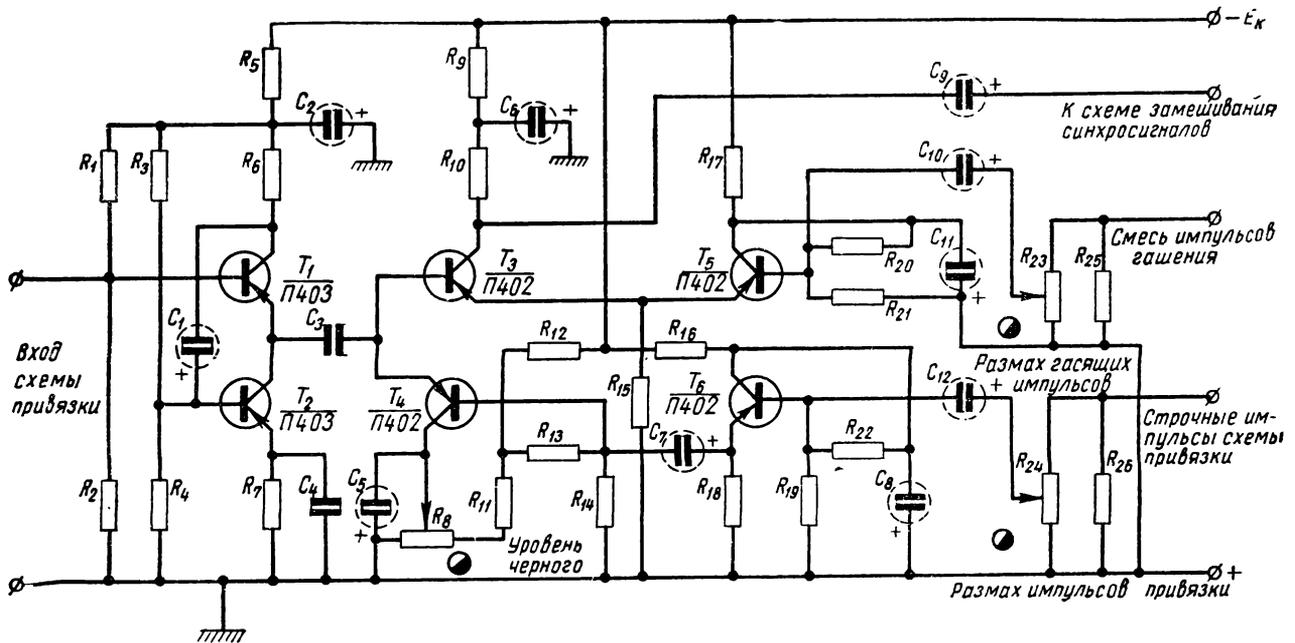


Рис. 4. Схема восстановления постоянной составляющей видеосигнала и замешивания гасящих импульсов

ный повторитель и как каскад с нагрузкой в цепи коллектора (триод  $T_1$ ), а второй триод собран по схеме с общим эмиттером (триод  $T_2$ ). Глубокая отрицательная обратная связь, охватывающая эти триоды, параллельное включение их выходных сопротивлений и встречное управление обеспечивают получение эквивалентного сопротивления выходной цепи схемы порядка 10 ом.

Триод  $T_4$  отпирается строчными импульсами отрицательной полярности, поступающими на базу через каскад эмиттерного повторителя  $T_6$ . При этом конденсатор  $C_3$  заряжается через малое сопротивление отпертого триода  $T_4$  и выходное сопротивление каскада  $T_1, T_2$ . На правой обкладке конденсатора  $C_3$  устанавливается потенциал, соответствующий напряжению, снимаемому с движка потенциометра  $R_8$  «Уровень черного». Этот потенциал на переходном конденсаторе изменяется за время длительности строки не более чем на несколько процентов, как и в ламповых схемах восстановления уровня черного.

Схема замешивания гасящих сигналов

Замешивание импульсов гашения произведено в эмиттерной цепи усилительного каскада  $T_3$  (см. рис. 4). Такая схема замешивания является одной из лучших, особенно при широкополосном усилении, так как выходная емкость импульсного каскада ( $T_5$ ) не ухудшает частотной характеристики основного усилительного каскада, а даже несколько корректирует ее. Размах импульсов гашения в формируемом телевизионном сигнале регулируется на входе триода  $T_5$ .

Аналогичным образом производится замешивание импульсов синхронизации в последующих каскадах усилителя.

Недостатком описанной схемы восстановления постоянной составляющей и замешивания служебных сигналов является громоздкость ее. Число использованных здесь схемных элементов почти вдвое превышает число элементов аналогичной ламповой схемы.

#### Выходной каскад

Отсутствие высокочастотных транзисторов, обладающих предельной мощностью рассеяния 250—300 мвт, затрудняет по-

строение рациональных схем выходных каскадов промежуточного усилителя. Поэтому при работе на низкоомную нагрузку обычно используются схемы сдвоенных каскадов, подобные приведенной в описании предварительного усилителя.

Другим возможным решением схемы выходного каскада является схема на мощном одноваттном высокочастотном триоде типа П603. Однако возможности этого триода, как правило, значительно превышают требования, предъявляемые к выходному каскаду промежуточного усилителя. На этом триоде может быть построена схема выходного каскада, работающего одновременно на 4—5 низкоомных выходов.

Пример такой схемы приведен на рис. 5.

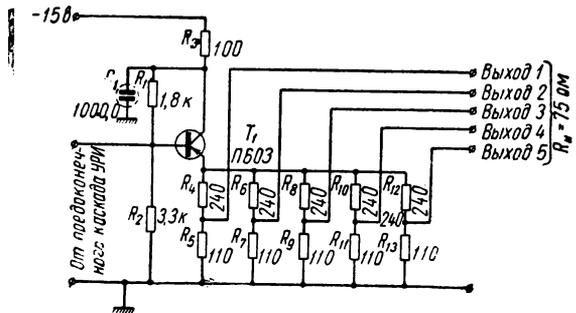


Рис. 5. Выходной каскад усилителя — распределителя импульсов

Использование данной схемы выходного каскада целесообразно в УРИ (усилитель-распределитель импульсов). Малое выходное сопротивление эмиттерного повторителя, собранного на триоде П603, с учетом действия делителей в цепи каждого из выходов, обеспечивает ослабление взаимосвязи между выходами не менее чем на 50 дб.

Размах сигнала на каждом из выходов при нагрузке на сопротивление 75 ом равен 1 в.

Потребление этой схемы составляет 750 мвт, т. е. примерно 5% от потребления аналогичной по функциям ламповой схемы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Noble D. E., Transistors — a revolution in electronics, Signal, 1957, VI, 11, № 10, 11—13.
2. Morton J. A. and Pietenpol W. J.,

The technological impact of transistors, Proc. IRE, 1958, VI, 46, № 6, 955—959.

3. «Tiny vacuum tube rivals transistor», Electronic World, 1959, V, 61, № 5, 100.

4. Lester B. R., Progress with Transistors, JSMPTE, 1957, VI, 66, № 6, 332—333.

5. Barry J. N. and Jackets A. E., The application of transistors to television, Journ. of the Telev. Soc., 1957, X—XII, 8, № 8, 318—334.

6. Шеров-Игнатъев Г. П., Гармаш В. П., Обзор состояния телевизионной техники. Применение полупроводниковых приборов, вып. 8, ВНИИ НТООИ, 1958.

7. Flory L. E., Gray G. W., Morgan J. M., Pike W. S., Transistorized television camera using the miniature vidicon, RCA Rev., 1956, 17, № 4, 496—502.

8. Flory L. E., Gray G. W., Morgan J. M., Pike W. S., Miniature ITV camera uses drift transistors, Electronics, 1957, 30, № 1, 138—142.

9. Flory L. E., Gray G. W., Morgan J. M., Pike W. S., Portable TV station for remote pickups, Electronics, 1957, 30, № 2, 170—177.

10. «Design trends: chocolate bar modules in camera», Electronics, 1958, VII, 18, 31, № 29, 106.

11. «Миниатюрная телевизионная передающая установка с питанием от батарей», НЗР, 1959, № 10, 8.

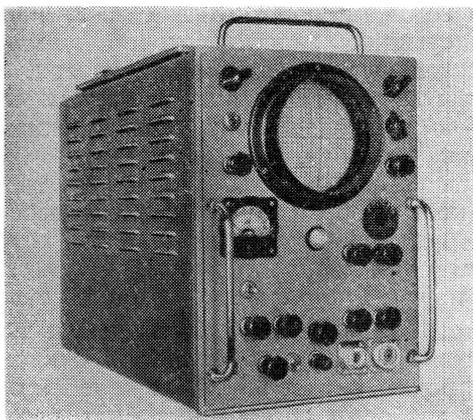
12. Шеров-Игнатъев Г. П., Слишкевич Р. А., Бубнов Б. И., Экономичный предварительный усилитель для передающей телевизионной камеры на трубке видикон, Информационно-технический сборник, вып. 7, ВНИИ НТООИ, 1958.

13. Kelly J. J., Transistorized Airborne Military Television Techniques, IRE Nat. Conv. Record, 1958, p. 8, 48—53.

14. Anders H., Ein Transistor-Vidcoverstarker mit getasteter Schwarzsteuerung, Austastung und einstellbarer Schwarzabhebung, Radio Mentor, 1958, XII, 24, № 12, 807—808.

### ИЗМЕРИТЕЛЬ ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИЧХ-8

Измеритель частотных характеристик ИЧХ-8 (см. рисунок) предназначается для визуального наблюдения и фотографирова-



ния частотных характеристик приемных и усилительных устройств в диапазоне 500 кГц — 500 МГц.

#### *Технические характеристики прибора*

1. Диапазон частот 500 кГц — 500 МГц.
2. Полоса качания 1—20 МГц с плавной регулировкой.
3. Неравномерность частотной характеристики на участках с полосой 20 МГц — не более 0,05 дБ/МГц.
4. Величина выходного напряжения плавно регулируется от 100 мкВ до 50 мВ.
5. Чувствительность осциллографической части прибора от входа вертикального усилителя составляет 0,02 в эфф. на 30 мм отклонения луча на экране трубки.
6. Прибор имеет стабилизированные кварцем частотные отметки через 10 и 50 МГц.

Н. СКВОРЦОВ

## ПОДВОДНАЯ ТЕЛЕВИЗИОННАЯ УСТАНОВКА ПТУ-5

Телевизионная техника с каждым годом находит все большее применение в самых различных областях народного хозяйства страны. Телевидение используется и для контроля и наблюдения за процессами протекающими в труднодоступных или опасных для жизни и здоровья человека местах, в частности под водой.

Подводная телевизионная аппаратура может применяться при самых различных подводных работах: осмотре и контроле состояния подводных частей кораблей и гидротехнических сооружений, поиске различных подводных объектов, всевозможных строительно-монтажных, аварийно-спасательных и других работах под водой, при изучении морской фауны и флоры и т. д.

Успех применения телевидения в каждом конкретном случае зависит от многих условий, в том числе и от параметров самой телевизионной аппаратуры, к которой при применении ее под водой предъявляются специфические требования.

Условия видимости в воде существенно отличаются от условий видимости в воздухе. Вода гораздо в большей степени рассеивает свет, что приводит в конечном итоге к снижению дальности видения.

Экспериментальные данные показывают, что дальность видения в воде реальных объектов при помощи телевизионной аппаратуры в зависимости от типа передающей трубки составляет 0,2—0,7 от  $Z_c$  ( $Z_c$  — прозрачность воды, определенная по белому диску).

Поскольку значения  $Z_c$  для различных водоемов колеблются от нескольких сантиметров (реки, озера, гавани) до десятков метров (моря, океаны), а практически не превышают 10—15 м, то первоочередной задачей при разработке подводной телевизионной аппаратуры является обеспечение максимальной дальности видения, так как в противном случае эффективность использования телеустановки может оказаться весьма низкой. Это предопределяет тип передающей трубки для подводной телевизионной аппаратуры.

Наибольшую дальность видения в воде в настоящее время обеспечивают передающие телевизионные трубки типа суперортрон (0,5—0,7  $Z_c$ ).

Специфическая особенность подводных и значительной части промышленных установок заключается в требованиях к уменьшению габаритов и веса и повышению надежности работы передающих телевизионных камер, так как при эксплуатации доступ к камере чрезвычайно затруднен и никакие регулировки непосредственно в камере не допускаются.

Повышение надежности работы камеры, а также уменьшение ее габаритов и веса наиболее правильно производить за счет сокращения входящих в камеру узлов и элементов аппаратуры, перенося их в другие блоки установки.

Наиболее значительными по габаритам и весу узлами камеры являются развертывающие устройства. Поэтому желательно исключить их из состава камеры, а отклоняющие токи подводить при помощи кабеля. Однако если пилообразный ток кадровой частоты может быть достаточно просто передан по кабелю, то передача строчных отклоняющих токов связана со значительными трудностями.

Действительно, для неискаженной передачи строчных «пил» нужно обеспечить прохождение достаточно широкой полосы частот. В связи с этим возникает необходимость использования согласованных кабелей с низким волновым сопротивлением. Это приводит к существенному усложнению коммутирующей линии из-за наличия согласующих трансформаторов и вызывает значительные энергетические потери.

Поэтому использование в данном случае обычно применяемых в телевизионном вещании способов разложения для малогабаритной аппаратуры замкнутого типа на трубке суперортрон вряд ли целесообразно, и весьма актуальным является вопрос о применении непилообразных («узкоспектральных») отклоняющих токов по строкам.

Этот вопрос может быть решен весьма просто при использовании для отклонения по строкам синусоидальных колебаний. Такие колебания легко могут быть переданы по простым (не коаксиальным) жилам кабеля, и, кроме того, эти же колебания могут быть использованы для питания накальных и высоковольтных цепей камеры, еще больше сокращая габариты и вес

последней, за счет исключения сетевого трансформатора (50 гц).

Реализация такой, несколько необычной системы отклонения по строкам позволяет создать замкнутую телевизионную установку, практически без кабельных цепей синхронизации. Два единых генератора разверток (строчный и кадровый) обеспечивают соответствующие отклоняющие катушки необходимыми токами. При этом упрощаются и передающая камера и видеоконтрольные устройства.

Нелинейность отклонения по строкам, обусловленная синусоидальной формой отклоняющих токов, при правильном согласовании фаз токов на передающей и приемной сторонах полностью взаимокompенсирется. В то же время использование единых генераторов разверток обеспечивает высокую суммарную линейность как по строкам, так и по кадрам.

К недостаткам такой системы следует отнести искажения видеосигнала, вырабатываемого передающей трубкой из-за переменной скорости считывающего луча. Эти искажения имеют амплитудный и частотный характер.

Поскольку скорость отклонения луча вдоль строки непостоянна (максимальна в центре и минимальна по краям), то и видеосигнал содержит аналогичные искажения (амплитуда и спектр его возрастают в центре и уменьшаются по краям).

Это обстоятельство накладывает определенные, более высокие требования по сравнению с аналогичным «пилообразным» каналом к видеоусилительному тракту установки, усложняя последний.

Специфичным для подводной телевизионной аппаратуры является вопрос оптики передающей камеры. Из-за ограниченной дальности видения в воде и невысокой четкости изображения, обусловленных светооптическими свойствами воды, целесообразно использовать широкоугольную оптику, так как это позволяет увеличить поле зрения аппаратуры. Однако обычная («воздушная») оптическая головка, просто перенесенная в воду, значительно (на  $\frac{1}{3}$ ) теряет угол зрения из-за различия коэффициентов преломления света, воздуха и воды. Поэтому для аппаратуры подводного телевидения необходимо применять специальные оптические головки, обеспечивающие заданный угол зрения в воде.

Указанные выше особенности подводного телевидения были учтены при разработке подводной телевизионной установки ПТУ-5. ПТУ-5 представляет собой работающую на высокочувствительной передающей трубке типа ЛИ-17 (суперортикон) переносную малогабаритную телевизионную станцию замкнутого типа. Установка используется при проведении различных подводных работ на глубинах до 100 м (максимальная глубина определяется прочностью герметичного кожуха телевизионной камеры). Кроме того, установка может быть использована для промышленного телевидения в тех случаях, когда освещенность объекта наблюдения не позволяет применить более простые и дешевые телевизионные установки, использующие передающие трубки с фотосопротивлением.

Основные технические характеристики установки следующие:

- 1) разложение — чересстрочное на 625 строк при 25 кадр/сек; отклонение по строкам синусоидальное;
- 2) формат кадра 4 : 3;
- 3) рабочая освещенность на фотокатод передающей трубки 0,2—10 лк;
- 4) угол зрения в воде 60 и 30°;
- 5) смена угла зрения, а также диафрагмирование и фокусировка оптики — дистанционные;
- 6) длина камерного кабеля — до 350 м;
- 7) длина кабеля к дополнительному видеоконтрольному устройству — до 100 м;
- 8) питающая сеть — однофазный переменный ток 50 гц, 220 в  $\pm 5\%$ ;
- 9) потребляемая мощность — не более 500 вa;
- 10) вес установки (без кабелей) 75 кг;
- 11) допустимые условия работы:
  - а) температура окружающей среды — от  $-25$  до  $+40^\circ$  С;
  - б) относительная влажность — до 98%.

Установка состоит из двух основных частей: передающей и приемной. Передающая часть аппаратуры представляет собой телевизионную камеру с оптической головкой, заключенные в защитный герметичный кожух (батисферу). Камера, помимо передающей трубки типа ЛИ-17 с соответствующей фокусирующе-отклоняющей системой, содержит предварительный усилитель, собранный на 4 лампах типа 6Ж5Б, а также цепи питания передающей трубки. Оптика камеры состоит из оптической головки,

располагаемой непосредственно в камере, и отрицательной линзы, размещаемой в передней части батисферы и являющейся одновременно частью герметической оболочки. Оптическая головка включает в себя объектив типа «Мир-1» и специальный корректирующий мениск. Объектив оборудован двумя реверсивными электродвигателями, при помощи которых осуществляются дистанционная фокусировка и диафрагмирование. Для изменения угла зрения, номинального в воде  $-60^\circ$ , в камере применена система электронно-оптического масштабирования с коэффициентом 2, что позволяет практически безынерционно, без потери фокусировки изображения уменьшать угол зрения камеры до  $\approx 30^\circ$ .

Используемая в камере передающая трубка типа ЛИ-17 обеспечивает работу установки днем без дополнительной подсветки. Для работы ночью, а также в пасмурную погоду днем в передающей части имеются два подводных электрических светильника.

Перемещается камера под водой и направляется на объект наблюдения водолазом, для чего батисфера имеет ручку для переноса.

Вес батисферы с камерой в воде  $0 \div 1$  кг. Габариты батисферы (без светильников): диаметр 222 мм, длина 745 мм. Общий вид батисферы со светильниками и передающей камеры приведен на рис. 1 и 2. Управление режимом передающей трубки и оптической головкой производится с блоков приемной аппаратуры, с которыми камера связана специальной подводным кабелем марки ТВК-33, состоящим из одной коаксиальной пары с волновым сопротивлением 51 ом и 32 проводов сечением 0,5 мм<sup>2</sup>.

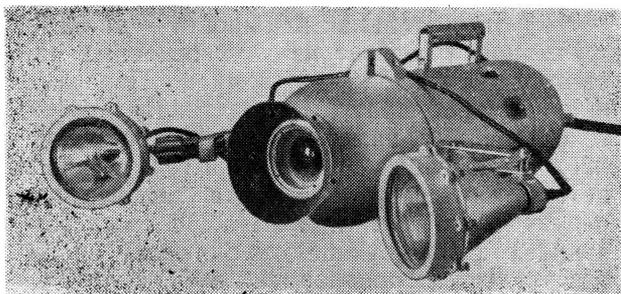


Рис. 1. Общий вид батисферы со светильниками

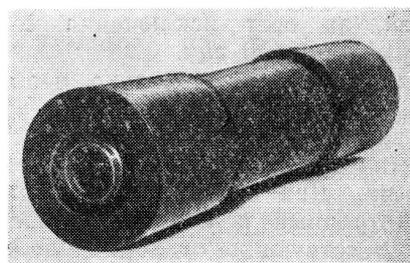


Рис. 2. Передающая камера

Приемная часть установки выполнена в виде четырех переносных блоков: 1) блока усиления и формирования (БУФ); 2) блока питания (БП); 3) блока включения (БВ); 4) дополнительного видеоконтрольного устройства (ВКУ).

В блоке усиления и формирования размещены: а) основной видеоусилитель установки, в котором, помимо усиления видеосигнала, производится замешивание в него гасящих и компенсирующих сигналов; б) генератор компенсирующих сигналов; в) видеоконтрольное устройство с кинескопом 13ЛК2Б; г) панель управления, на которой сосредоточены органы управления установкой; д) соединительный щиток.

Вес БУФа 14 кг, габариты 179 × 328 × 418 мм. Общий вид блока приведен на рис. 3.

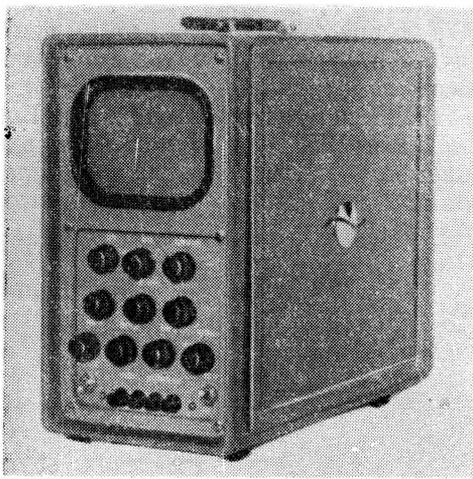
Блок питания, помимо выпрямительных и стабилизирующих устройств, обеспечивающих всю установку необходимыми токами и напряжениями, имеет в своем составе генераторы строчной и кадровой разверток и синхрогенератор.

Вес БП 18 кг. Габариты такие же, как и БУФа. Общий вид блока питания приведен на рис. 4.

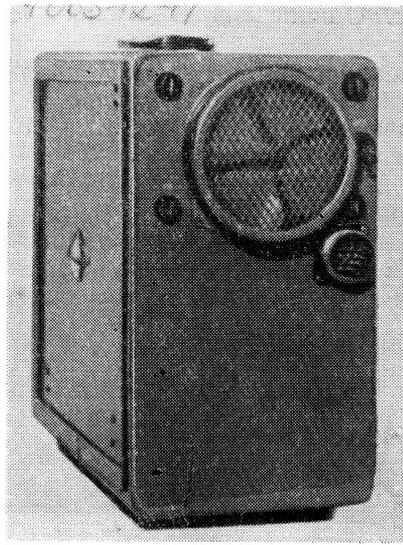
Блок включения служит для подачи электропитания на подводные светильники. Его вес 8 кг. Общий вид этого блока приведен на рис. 5.

Дополнительное видеоконтрольное устройство выполнено на кинескопе 35ЛК2Б и предназначено для наблюдения изображения несколькими наблюдателями одновременно.

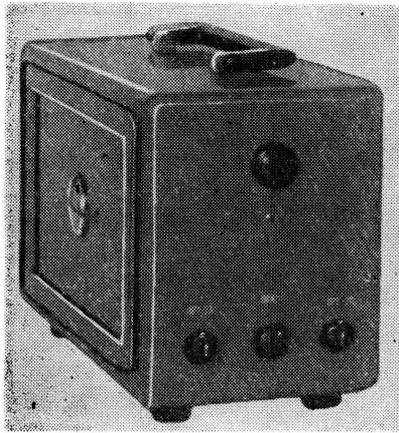
Для удобства эксплуатации ВКУ придается выносной (ручной) щиток управления на гибком кабеле длиной 5 м, на который передается управление оптикой передающей камеры.



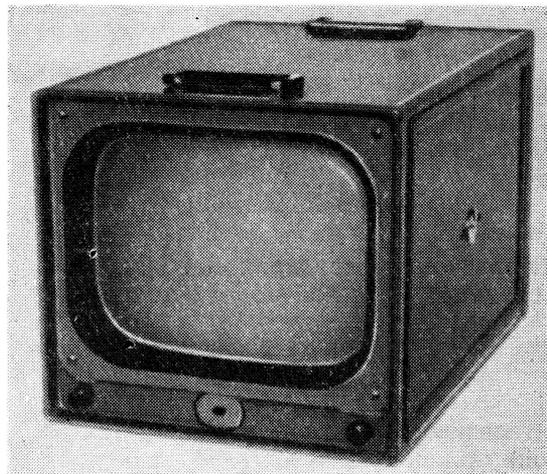
*Рис. 3. Блок управления и формирования*



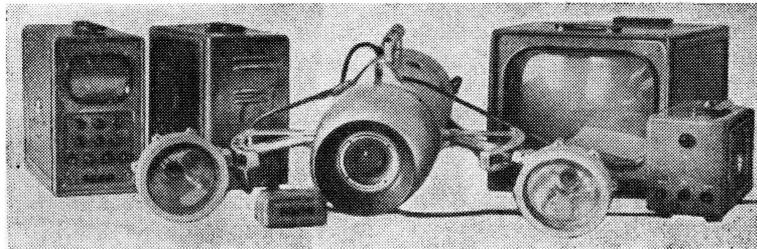
*Рис. 4. Блок питания*



*Рис. 5. Блок включения*



*Рис. 6. Видеоконтрольное устройство*



*Рис. 7. Общий вид установки ПТУ-5 \**

Вес ВКУ 14 кг. Габариты 390 × 376 × 540 мм. Общий вид ВКУ приведен на рис. 6.

Все блоки приемной части аппаратуры конструктивно оформлены в виде переносных упаковок, имеющих съемные боковые крышки и ручки для переноса.

Общий вид всей установки ПТУ-5 приведен на рис. 7.

В 1958 г. были проведены практические испытания ПТУ-5 в море. Сравнение этой установки с ПТУ-3, имеющей «пилообраз-

ную» развертку, показало, что основные параметры ПТУ-5 — дальность видения в воде, разрешающая способность, чувствительность — не хуже тех же параметров ПТУ-3, при этом ПТУ-5 весьма выгодно отличается от ПТУ-3 меньшими габаритами, весом и потребляемой мощностью.

ПТУ-5 демонстрировалась на Всемирной выставке 1958 г. в Брюсселе и входила в советский телевизионный комплекс, награжденный высшей наградой выставки — «Гран при».

## Новые изделия

### ЛЬВОВСКИЕ ТЕЛЕВИЗОРЫ

На Львовском телевизионном заводе созданы следующие новые модели телевизоров.

#### «Львів-3»

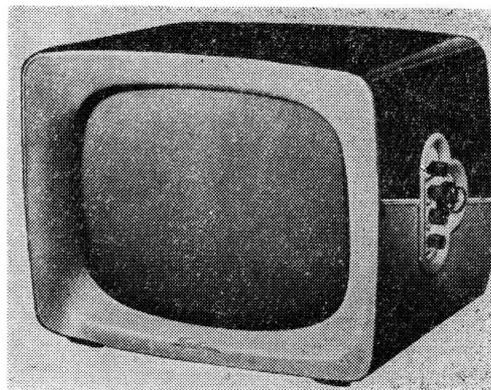
Этот телевизор рассчитан на прием 12 телевизионных каналов и УКВ ЧМ диапазона. В нем применен кинескоп 43ЛК2Б с экраном 270 × 360 мм.

Чувствительность телевизора не хуже 100 мкв. Разрешающая способность 500 различных линий в центре изображения и 450 на краях.

Телевизор имеет автоматическую регулировку усиления (АРУ) и автоматическую регулировку яркости (АРЯ).

Он собран на вертикальном каркасе и имеет печатный монтаж, выполненный на отдельных платах из фольгированного гетинакса.

Телевизор будет выпускаться в 1960 г.

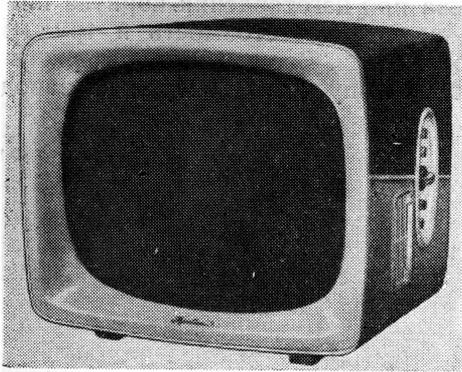


#### «ТРЕМБИТА»

В основу телевизора «Трембіта» («Львів-4») положена схема телевизора «Львів-3», но в этой модели применена схема четырехкаскадного УПЧ. В телевизоре использован кинескоп 43ЛК6Б, имеющий угол отклонения луча 110°. Благодаря этому удалось значительно уменьшить габариты и вес телевизора. Глубина корпуса стала 200 мм, а вес снизился на 11 кг.

**«ТРЕМБИТА-2»**

Телевизор «Трембіта-2» («Львів-60») отличается от предыдущего тем, что в нем применен широкоугольный кинескоп 53ЛК5Б. Сравнительно большие габариты



корпуса телевизора позволили разместить в нем два громкоговорителя и улучшить качество звучания.

**«УКРАЇНА»**

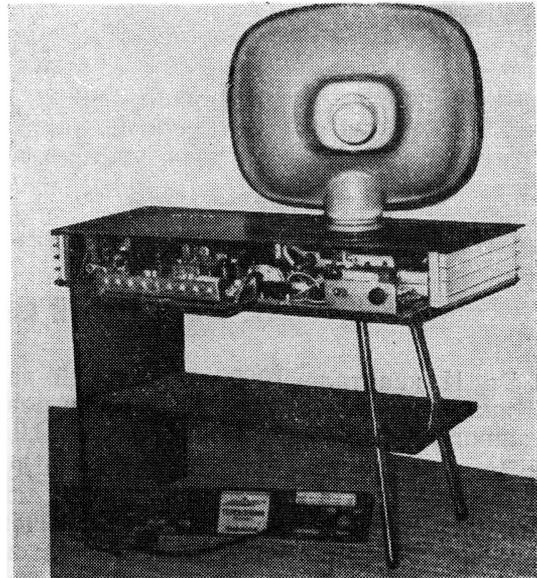
Консольный телевизор «Україна» имеет несколько необычный внешний вид и конструкцию. Корпус телевизора — стол — со-



стоит из деревянной рамы, покрытой металлической крышкой. На крышке установлен кинескоп 53ЛК5Б, защищенный пластмассовым колпаком.

Кинескоп может поворачиваться, что позволяет смотреть телепередачу из любого места комнаты.

На переднюю часть корпуса выведены три ручки управления (яркость, контрастность и громкость), на правой боковой части размещен 12-канальный переключатель программ с ручкой настройки гетеродина.



Имеется пульт дистанционного управления, позволяющий управлять телевизором на расстоянии 4 м.

Большие размеры (1000×390×12 мм) основного корпуса позволили разместить два громкоговорителя на фронтальной части и по одному с боков телевизора, что обеспечило высококачественное звучание.

Блоки телевизора могут выдвигаться. В телевизоре применен печатный монтаж. Схема его ничем существенным не отличается от схемы телевизора «Трембіта-2».

Качественные показатели этого телевизора соответствуют I классу.

Образцы описанных телевизоров экспонировались на Международных ярмарках в Марселе (Франция) и Брно (Чехословакия) и пользовались там успехом.

«ЛЬВІВ-61»

Кроме описанных моделей телевизоров, Львовский телевизионный завод в содружестве с Научно-исследовательскими институтами ГКРЭ разрабатывает малогабаритный телевизор на кинескопе 4ЗЛК6Б (с углом отклонения луча 110°) с колончатым монтажом и применением печатных функциональных блоков, рассчитанных на их автономное изготовление и настройку. Внедрение этой разработки позволит автоматизировать производство и значительно увеличить выпуск телевизоров.

\* \*  
\*

Проводимые на заводе новые разработки дают возможность усовершенствовать технологию производства телевизоров, автоматизировать сборку, применить вместо дерева при изготовлении корпуса пластмассы, снизить себестоимость и трудоемкость изготовления. Все это позволит уже в 1960 г. удвоить выпуск телевизоров на заводе.

В. ЕФИМОВ

### ДУГОВОЙ КИНОПРОЖЕКТОР КПД-60

Во II квартале 1960 г. киевский завод «Кинап» изготовит опытный образец нового мощного дугового кинопрожектора КПД-60.

Линзовый 600-мм кинопрожектор с дуговой лампой высокой интенсивности предназначен для направленного освещения больших декораций и создания световых эффектов при съемках нормальных и широкоэкранных, цветных и черно-белых фильмов как в условиях павильона, так и на натуре.

#### *Техническая характеристика кинопрожектора*

Источник света — дуговая лампа с углями высокой интенсивности (положительный — 16 мм; отрицательный — 14 мм).

Источник питания: сеть постоянного тока напряжением 115 в; 125 в.

Номинальный режим горения дуги: напряжение 60 в; сила тока 225 а.

Подача углей: автоматическая, от электродвигателя, с возможностью ручной поправки положения углей.

Прожектор снабжен устройством автоматического зажигания дуги.

В комплект прожектора будут входить: собственно прожектор; реостат с кабелем длиной 4,5 м; кабель в сборе длиной 15 м; выдвижной штатив; подставка треножная; клеммнопереходное устройство; вспомогательные устройства (шторки, тубусы, жалюзи); оптическая приставка с дополнительной 600-мм линзой; конверт светофильтра.

Л. Д. ВЛАДИМИРСКИЙ

## ЗАВОДЫ КИНОАППАРАТУРЫ В 1960 г.

### Московский «Кинап»

Производством профессиональной киносъёмочной аппаратуры в СССР занимается в основном Московский завод киноаппаратуры — «Москинап».

До 1955 г., когда завод не был специализирован для производства киносъёмочных аппаратов, в год выпускалось 30—35 комплектов аппаратов; в настоящее время на тех же производственных площадях завод выпускает до 250 комплектов. При этом аппаратов для синхронных киносъёмок выпускается до 60 комплектов.

Специализация завода положительно сказалась и на опытных образцах аппаратуры, которых за последние 4 года выпущено 9 комплектов, 5 из них внедрено в серийное производство.

Объём производства завода на 1960 г. по сравнению с 1955 г. увеличится более чем в два раза.

Значительный рост объёма производства обеспечивается главным образом за счёт механизации трудоемких ручных работ и оснащения технологических процессов высокопроизводительными приспособлениями.

Так, например, в 1954 г. средняя оснащённость деталей киносъёмочных аппаратов составляла 0,45, в 1957 г. — 0,78, а в настоящее время она составляет более 2,5 приспособления на деталь.

Оснащение технологического процесса современными высокопроизводительными приспособлениями дало возможность снизить объём ручных работ при производстве киносъёмочных аппаратов с 54 до 39%, и это не предел.

Приведенные выше данные позволяют сделать вывод, что коллектив завода обеспечивает выполнение задач, изложенных в Постановлении Совета Министров СССР от 10 июля 1959 г. «О мероприятиях по дальнейшему развитию кинопромышленности и внедрению новой техники в кинематографии».

Выпускавшийся заводом до последнего времени аппарат «Москва» модели КС-32М не отвечал всем требованиям киносъёмки из-за отсутствия зеркального obtюратора и нестабильности в работе по уровню шума.

В настоящее время завод освоил серийное производство киносъёмочного аппарата СК-1 по технической документации Московского конструкторского бюро киноаппаратуры, предназначенного для павильонных и натурных съёмок на 35-мм киноплёнке нормальных и широкоэкранных фильмов, как синхронных, так и с последующим озвучиванием. Аппарат СК-1 имеет некоторые преимущества перед аппаратом «Москва».

В 1959 г. завод выпустил 20 комплектов указанных аппаратов, планом на 1960 г. предусмотрен выпуск 50 комплектов.

Московское конструкторское бюро киноаппаратуры продолжает работы по киносъёмочному аппарату для синхронных съёмок 2-КСС с зеркальным obtюратором, телевизионным визиром, приводом кассет и других элементов, повышающих эксплуатационные данные аппарата.

Коллектив конструкторов Киевской киностудии художественных фильмов имени А. П. Довженко разработал первый образец нового киносъёмочного аппарата «Украина» для синхронных съёмок с зеркальным obtюратором, в основном одобренный технической комиссией Министерства культуры СССР.

Коллектив завода надеется, что Московское конструкторское бюро киноаппаратуры Мосгорсовнархоза в содружестве с другими организациями в сжатые против плана сроки даст заводу техническую документацию на новый киносъёмочный аппарат «Украина», отвечающий всем требованиям киносъёмки и превосходящий по своим техническим и эксплуатационным данным аппараты зарубежных фирм.

На основе конструкции этого нового киносъёмочного аппарата можно создать в минимальные сроки также киносъёмочный аппарат для съёмок немых фильмов, который заменит выпускаемый сегодня заводом аппарат 1-КСН.

Из аппаратуры для хроникальных и научно-популярных съёмок завод серийно вы-

пускает киносъемочные аппараты «Конвас-автомат» (КСР) и «Родина» (З-КСХ).

Ручной хроникальный киносъемочный аппарат «Конвас-автомат» для нормальных и широкоэкранных съемок благодаря своей компактности, небольшому весу, простоте обслуживания и надежности в работе прочно занял свое место в оснащении киностудий и других организаций.

Аппарат имеет зеркальный обтюратор, быстросменные кассеты на 60 и 120 м пленки, три вида приводов и другие усовершенствования.

Он с успехом конкурирует с лучшими зарубежными образцами аппаратов подобного назначения и в некоторых случаях превосходит их простотой конструкции и эксплуатационными данными.

За освоение этого аппарата коллектив завода награждался на Всесоюзной промышленной выставке дважды: в 1956 и 1957 гг. дипломами I и II степени.

Аппарат с успехом экспонировался на многих международных выставках и ярмарках (в США, Бельгии, Швеции, Японии, Италии, Чехословакии и др.).

Аппарат «Родина» с зеркальным однолопастным обтюратором также широко применяется киностудиями для съемок с легкого штатива, в том числе и для художественных фильмов.

Этот аппарат в первой половине 1960 г. будет модернизирован в части применения

короткофокусной и анаморфотной оптики, универсального визира и синхронного электродвигателя.

Мы с интересом ожидаем результатов работы Московского конструкторского бюро киноаппаратуры по разработке технической документации нового ручного малошумного киносъемочного аппарата «Спутник» для 35-мм пленки.

Все управление аппаратом будет сосредоточено в двух рукоятках; предусматривается сопряженное фокусирование объективов, пониженный уровень шума, возникающего от работы механизма, и пр.

Из аппаратов для новых видов кинематографа завод в 1957 г. по конструкции В. И. Омелина (НИКФИ) впервые выпустил аппараты СКП-1 для панорамных съемок. На Всемирной выставке 1958 г. в Брюсселе группе организаций, в том числе и заводу, за участие в создании советского панорамного кино присуждена золотая медаль и диплом «Гран При».

В настоящее время проводятся испытания изготовленного заводом по чертежам канд. техн. наук Н. Д. Бернштейна (НИКФИ) опытного образца аппарата подобного назначения (рис. 1) более совершенной и принципиально новой конструкции (со сменной оптикой, расположением пленок в одной плоскости и т. п.).

В 1959 г. завод выпускает киносъемочные аппараты 1-КСК с частотой съемки от

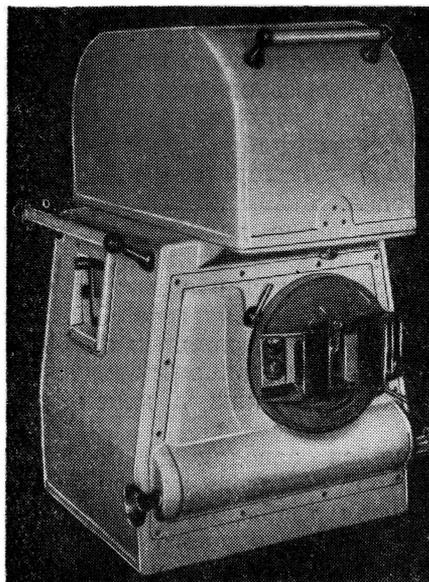
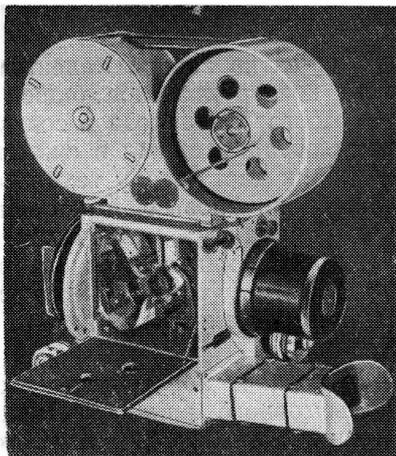


Рис. 1. Опытный образец аппарата для съемки панорамных фильмов (справа дан вид аппарата в звукозаглушающем боксе)

покадровой до 130 кадр/сек для комбинированных съемок художественных и других фильмов на одну или две 35-мм пленки с последующим озвучанием.

Зарядка аппарата производится на свету; емкость кассет 300 м. Для работы с двумя пленками аппарат комплектуется кассетами емкостью 120 м.

Для наблюдения за снимаемым объектом аппарат снабжен визиром с автоматическим исправлением параллакса. Наводка на фокус может производиться как при помощи лупы по пленке, так и по матовому стеклу.

В 1959 г. завод выпустил 8 комплектов указанных аппаратов; в 1960 г. будет выпущено не менее 15 комплектов.

К аппаратам специального назначения относится также аппарат ТКС-3, разработанный конструктором В. И. Омелиным (НИКФИ) и предназначенный для производства съемок комбинированного кадра по методу цветной блуждающей маски.

Два раздельно снятых изображения совмещаются на одной пленке при помощи специального светорасщепляющего призмного блока, изготовленного с высокой степенью точности.

Съемки с масками применяются в целях экономии средств, времени, павильонных площадей или для получения на экране такого зрелища, которое не может быть выполнено обычными кинематографическими приемами.

В настоящее время завод ждет от НИКФИ техническую документацию по дальнейшему улучшению конструкции аппарата, чтобы вместе с работниками института в ближайшее время освоить его серийное производство.

В 1960 г. коллектив завода приступил к изготовлению опытных образцов киносъемочных аппаратов для съемки широкоформатных кинофильмов на пленке шириной 70 мм.

Выпуск указанных аппаратов позволит получить более качественное изображение на широком экране.

Завод предусматривает выпуск аппаратов различного назначения: стационарных для синхронных съемок, для съемок с рук или легкого штатива (с 1962 г.) и для ускоренной съемки широкоформатных фильмов (с 1963 г.).

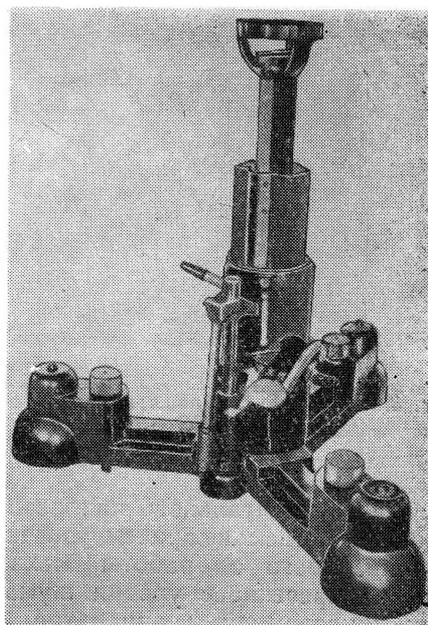


Рис. 2. Колончатый штатив 7-ШС

Снижение уровня шума киносъемочных аппаратов без применения громоздких и тяжелых специальных боксов всегда было сложным моментом при конструировании киносъемочных аппаратов.

В этой области еще далеко не все пути изведаны; этим вопросом занимаются предприятия всех фирм и стран, выпускающих киносъемочные аппараты.

В лаборатории опытных работ завода в 1960 г. намечается провести работы по снижению уровня шума киносъемочных аппаратов.

В текущем году завод значительно увеличит выпуск и таких изделий, как колончатые штативы 7-ШС (рис. 2) и червячно-штурвальные головки 12-ШС (рис. 3), предназначенные для установки на них тяжелых киносъемочных аппаратов весом до 110 кг.

Применяя штативы 7-ШС, можно производить киносъемки наездами с заранее ориентированным направлением.

Штатив имеет гидравлический привод с педальным управлением высоты подъема телескопических колонн.

Червячно-штурвальная головка 12-ШС значительно облегчает возможность верти-

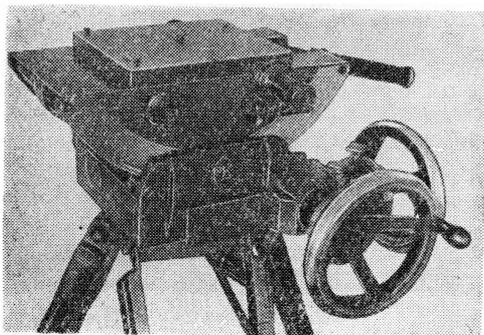


Рис. 3. Червячно-штурвальный головка 12-ШС

кального и горизонтального панорамирования в процессе съемки, причем уровень шума, возникающего от работы механизма головки, не превышает уровня шума синхронных киносъемочных аппаратов.

Продукция завода «Москинап» по характеру является мелкосерийной, на заводе изготавливается более 50% деталей по I и II классу точности. Поэтому для дальнейшего усовершенствования производства предусматривается проведение работы по модернизации оборудования, внедрению револьверных работ и применению высокопроизводительной оснастки.

В ответ на решение июньского Пленума ЦК КПСС коллектив завода принял на себя обязательство до конца семилетки снизить трудоемкость ручных работ за счет внедрения высокопроизводительной оснастки не менее чем на 15%; механической обработки изделий за счет внедрения более совершенных технологических процессов, группового метода обработки деталей и модернизации оборудования не менее чем на 15%; за счет унификации и нормализации деталей в киносъемочных аппаратах не менее чем на 5%.

В соответствии с принятыми обязательствами коллектив завода наметил внедрить в 1960 г.:

1) групповой метод обработки валов и втулок;

2) копировальное фрезерование корпусных и других деталей;

3) перевод расточных операций на токарные, фрезерные и сверлильные станки с применением высокопроизводительной оснастки;

4) многолезцовые головки, а также фасонные резцы;

5) двухкулачковые патроны и одноколлонные кондукторы с конусным зажимом при групповом методе обработки деталей;

6) резьбовые гребенки, в частности при обработке оправ объективов;

7) расширенное применение штампованных и пластмассовых деталей;

8) общее количество деталей, изготавливаемых литьем по выплавляемым моделям и в кокиль;

9) плавающие патроны для нарезки мелких метчиков;

10) механизированную шлифовку винтов;

11) сверлильные кондукторы при обработке корпусных деталей;

12) поузловую сборку киносъемочных аппаратов.

Выпускаемые заводом количества и виды киносъемочных аппаратов далеко не удовлетворяют запросам киностудий страны. Для полного удовлетворения потребности в профессиональной киносъемочной аппаратуре и принадлежностях предусматриваются коренная реконструкция и расширение завода; объем его производства должен быть доведен до 120 млн. руб. в год при широком изменении номенклатуры киносъемочных аппаратов.

Значительное место в работе завода уделяется организации производства киносъемочных аппаратов для широкоформатного кино, а также аппаратуры для специальных киносъемок.

Дальнейший успешный рост производства киносъемочной аппаратуры (и особенно аппаратов новых конструкций) невозможен без серьезного пересмотра Центральным конструкторским бюро Министерства культуры СССР сроков разработки технической документации, киносъемочной оптики и электродвигателей, а также пересмотра сроков их серийного производства заводом «Кинап» Ленинградского совнархоза.

По нашему мнению, Министерство культуры СССР должно, исходя из планов дальнейшего развития киномеханической промышленности, предъявить определенным совнархозам план-требование на разработку новой техники и комплектующих изделий к ней, чтобы новая аппаратура, запускаемая в серийное производство, была

обеспечена всеми необходимыми комплектующими изделиями, в частности киносъёмочная аппаратура — оптикой и электродвигателями.

Завод ожидает действенной и квалифицированной помощи от НИКФИ в разрешении следующих проблем: снижения шума киносъёмочных аппаратов; повышения устойчивости кадра; устранения причин, вызывающих механические повреждения пленки.

В целях совершенствования производства киносъёмочной аппаратуры завод установил производственное содружество с НИКФИ, Центральной студией документальных фильмов, Московской студией научно-популярных фильмов и Киевской студией им. А. П. Довженко; это будет способствовать росту объема производства и повышению качества киносъёмочной техники.

Н. А. ИСАЕВ,  
директор завода

### Одесский «Кинап»

Немалая роль в вопросах технического перевооружения кинематографии отведена коллективу одесского завода «Кинап» и специальному конструкторскому бюро по киноаппаратуре, работающему непосредственно при заводе. Конкретные задачи в этой области определены в настоящее время постановлениями советов министров СССР и УССР.

С III квартала 1959 г. завод приступил к серийному выпуску узкоплёночных кинопередвижек «Украина-4», обеспечивающих воспроизведение звука как с оптической, так и с магнитной фонограммы. Эта аппаратура уже поступила в сеть.

В Министерстве культуры РСФСР было проведено совещание по итогам двухнедельной эксплуатации 8 комплектов кинопередвижек. Киномеханики, работающие с этими комплектами, отметили хорошее качество воспроизведения звука кинофильмов с магнитной фонограммой. До конца года в сеть поступит свыше 8000 передвижек «Украина-4».

В 1959 г. завод освоил и выпустил 5 видов новых изделий, в том числе перфорационные станки для пленки 320 мм, метражно-маркировочные станки, маркировочные станки для двойной пленки 35-МД-1 и др.

Большая программа работ по освоению и выпуску новой аппаратуры намечена на 1960 г.

В первом полугодии впервые будет выпущена партия мощных театральных универсальных кинопроекторов ТПКУ-1 для

первого в СССР широкоформатного кинотеатра «Эрмитаж» в Москве.

Проектор ТПК-1 (рис. 1) предназначен для залов вместимостью 3000 зрителей и демонстрации цветных и черно-белых фильмов:

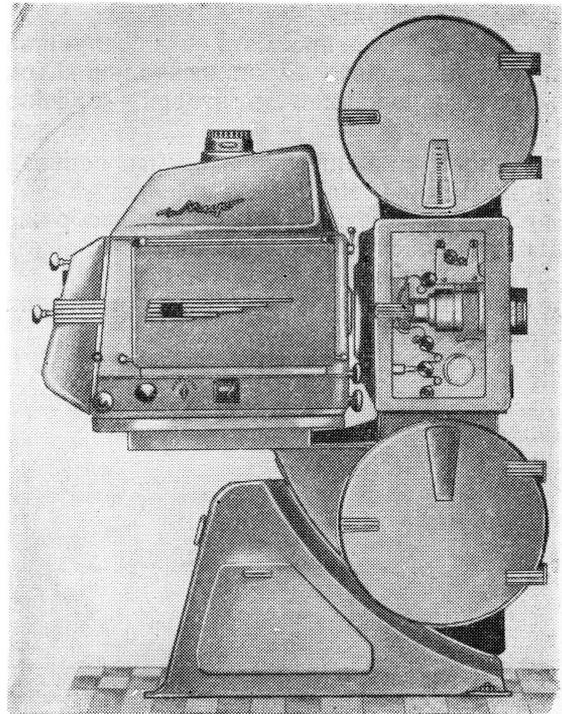


Рис. 1. Кинопроектор ТПКУ-1

1) обычных 35-мм с оптической фонограммой на экран с отношением сторон 1,37 : 1;

2) 35-мм с анаморфированным изображением с 4 магнитными фонограммами на экран с отношением сторон 2,55 : 1;

3) 70-мм кинофильмов с кадрами  $48,59 \times 22$  и 6 магнитными фонограммами.

Световой поток кинопроектора не менее 15 000 лм. Режим работы дуговой лампы: сила тока 150 а и напряжение 60 в.

Будет значительно расширен выпуск оборудования и аппаратуры для производства фильмов.

I. Будет выпущена промышленная партия (50 шт.) универсальных звукомонтажных столов 35-УЗМС-1 (общий вид и описание работы 35-УЗМС-1 даны в журнале «Техника кино и телевидения», 1959, № 4).

Универсальный звукомонтажный стол 35-УЗМС-1 предназначен для монтажа звуковых нормальных и стереофонических кинофильмов с оптической или магнитной фонограммой; на нем могут выполняться следующие операции:

а) подбор синхронности пленок изображения и фонограммы путем независимого их передвижения;

б) синхронный просмотр и прослушивание фильма с двух различных пленок (одной с изображением и второй — с фонограммой);

в) прослушивание фонограммы, записанной на 17,5-мм магнитной пленке;

г) подгонка фонограммы по изображению при работе с двух пленок;

д) синхронизация трех пленок;

е) перемотка фильма (ручная и механическая);

ж) просмотр и прослушивание фильма, совмещенного на одной пленке;

з) определение метража пленки и другие операции, выполняемые обычно на немом монтажном столе.

#### Техническая характеристика

1. Питание: сеть переменного трехфазного тока частотой 50 пер/сек, 220 в.

2. Скорость движения фильма: постоянная 24 кадр/сек; регулируемая  $12 \div 24$  кадр/сек.

3. Способ проекции: равномерное движение фильма с оптической компенсацией.

4. Размер экрана  $240 \times 190$  мм.

5. Освещенность экрана 330 лк.

6. Емкость дисков для намотки фильма 300 м.

7. Емкость внутренних корзин 200 м.

8. Потребляемая мощность 1500 ва.

9. Габариты — длина: с закрытыми корзинками 1650 мм; с открытыми корзинками 2250 мм; ширина: полная 950 мм; при снятой ручке моталки 850 мм; высота: полная 1520 мм; высота столешницы 800 мм.

10. Вес 200 кг.

II. Коллектив завода и СКБК принимают все меры к выпуску в 1960 г. нового однопланового мультстанка МФ-12. Он будет характеризоваться универсальной автоматизацией.

Новый станок снабжен специальной мультипликационной кино съемочной камерой с объективом  $F = 35, 50$  и 70 мм. Фокусирование каждого объектива производится автоматически и с высокой точностью на всей длине хода камеры. Общий вертикальный ход камеры 1500 мм.

III. Взамен маломощной электростанции ЭМ-50 в 1960 г. будет выпущена партия новой электростанции ЭМ-51. Основным недостатком старой электростанции ЭМ-50 — применение двигателя ЗИС-110, работающего на очень дефицитном бензине, — в новой станции будет устранен за счет установки серийного бензодвигателя ЗИЛ-157 и генератора ПН-400.

Для удобства обслуживания электростанции приборы пуска, контроля и наблю-

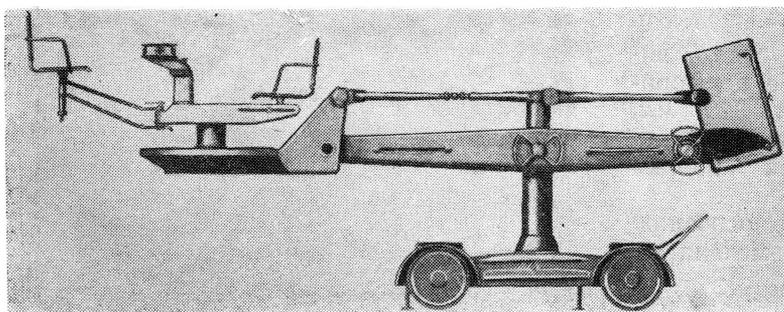


Рис. 2. Малый операторский кран КТ-1

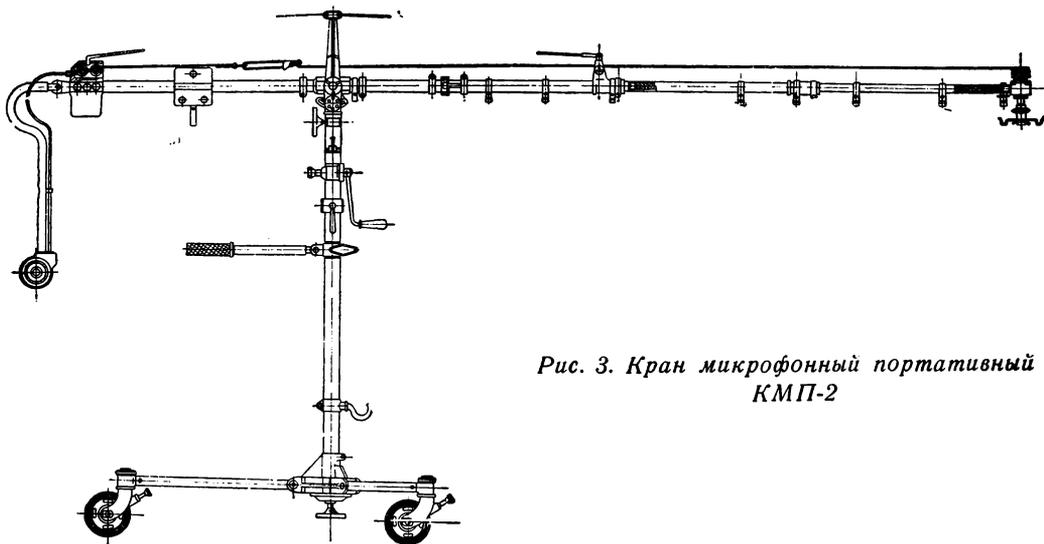


Рис. 3. Кран микрофонный портативный  
КМП-2

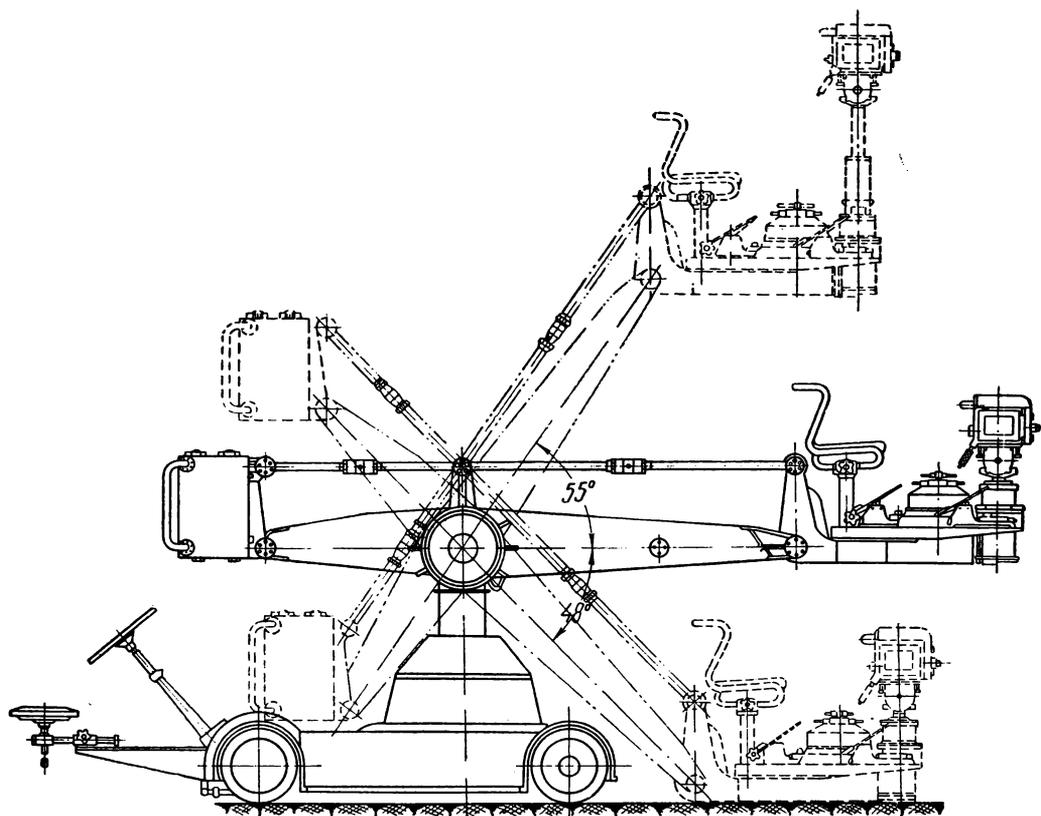


Рис. 4. Телевизионный операторский кран ТОК-2

дения сосредоточены на щите управления, вынесенном наружу.

Мощность станции 50 квт. Номинальное напряжение на выходе 115 в.

IV. С 1960 г. будет снят с производства операторский кран КОС-8. Взамен его будет выпускаться целая линейка операторских кранов: малый, средний и большой на автомашине. С 1960 г. наш завод начнет оснащать киностудии малым операторским краном КТ-1 (рис. 2). Он отличается от предыдущих моделей удобной операторской площадкой, повышенной жесткостью конструкции и др.

#### Техническая характеристика

1. Вылет стрелы 1,2 м.
2. Высота оптической оси камеры от уровня пола: наибольшая 2,5 м; наименьшая 0,6 м.
3. Максимальный угол наклона стрелы к корзинам 35°.
4. Поле поворота стрелы вокруг вертикальной оси 360°.
5. Грузоподъемность 210 кг.
6. Ширина колес 800 мм.
7. Габариты: длина 4400 мм; ширина 900 мм; высота 1750 мм.
8. Вес (без контейнеров) 620 кг.

V. В дополнение к выпущенному заводу микрофонному крану КМ-1 в 1960 г. будет выпущен портативный микрофонный кран КМП-2. Схема его представлена на рис. 3.

#### Техническая характеристика

1. Вылет стрелы (от оси стойки штатива до микрофона): 2000 ÷ 4000 мм.
- Высота стойки штатива: 1500 ÷ 2000 мм. (Примечание. Вылет стрелы и высота стойки в процессе записи звука не меняются.)
3. Наклон стрелы в вертикальной плоскости: вверх 40°; вниз 30°.
4. Высота подъема микрофона от пола при максимальном вылете стрелы и максимальной высоте штатива: при подъеме стрелы вверх на 40° 4560 мм; при опускании стрелы вниз на 30° микрофон касается пола.
5. Горизонтальное панорамирование микрофона относительно стойки штатива: 360°.

6. Горизонтальное панорамирование микрофона относительно собственной оси: ±180°.

7. Установочный угол поворота держателя микрофона: ±90°.

8. Габаритные рабочие размеры крана: длина стрелы 3000 ÷ 4900 мм; высота крана 1700 ÷ 2200 мм.

9. Габаритные транспортировочные размеры: длина стрелы 1900 мм; длина стойки штатива 1250 мм.

10. Диаметр треноги штатива в плане по внешним точкам колес: 1325 мм.

11. Управление краном и микрофоном: ручное.

12. Обслуживающий персонал: 1 человек.

13. Вес 35 кг.

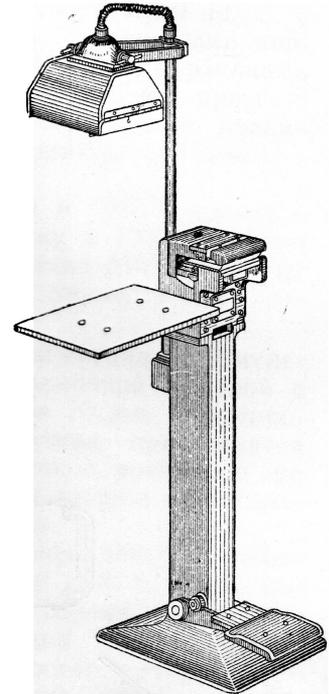


Рис. 5. Штамп-пресс

VI. Для телестудий будет освоен выпуск:  
а) Телевизионного операторского крана ТСК-2. Схема его дана на рис. 4.

#### Техническая характеристика

1. Вылет стрелы (от оси колонны до места крепления телекамеры): 2610 мм.
2. Расстояние от места крепления камеры до пола: при опущенной стреле 700 мм;

при поднятой стреле и выдвинутом штативе 3600 мм.

3. Наклон стрелы в вертикальной плоскости: вверх 55°; вниз 48°.

4. Поворот стрелы вокруг колонны  $\pm 130^\circ$ .

5. Поворот операторской площадки  $\pm 130^\circ$ .

6. Подъем штатива 500 мм.

7. Габариты: длина 4900 мм; ширина 1360 мм; высота 2050 мм.

8. База колес: 1500 мм.

9. Механизм управления: гидропривод.

10. Управление краном: педальное с операторской площадки.

11. Вес 800 кг.

б) Телекинопроектора ТК-16, предназначенного для проецирования на светочувствительный слой телевизионной трубки

типа видикон 16-мм черно-белых или цветных звуковых кинофильмов с фотографической или магнитной фонограммой.

VII. Киноплёночные фабрики пополнятся комплектом штамп-прессов (рис. 5) для предварительного вырубания перфорационных отверстий в киноплёнке всех размеров.

Наряду с освоением и выпуском новых конструкций аппаратуры и оборудования коллектив завода будет трудиться над совершенствованием технологии ее изготовления. В частности, в I квартале 1960 г. будет запущен конвейер длиной более 40 м для сборки передвижек.

А. И. ПЕРМИНОВ,  
директор завода

### Самаркандский «Кинап»

В 1960 г. самаркандский завод «Кинап» предполагает выпустить следующие новые и модернизированные изделия:

1) стабилизаторы напряжения 28-СН-1,25. В 1959 г. завод выпустил опытную партию этих стабилизаторов (11 шт.);

2) опытной партии (50 шт.) новых распределительных устройств для массовых кинотеатров типа 29-РУ-60. После освоения вышеуказанных устройств распределительные устройства 8-РУ-60 будут сняты с производства;

3) предполагается выпуск опытной партии (при условии заказа от киносети) звуковоспроизводящих устройств 31-УЗУ-1 для воспроизведения магнитных и фотографических фонограмм 16-мм кинофильмов. Устройство предназначается для комплектации со стационарными узкоплёночными проекторами КПС-16-1. В ближайшее время опытные образцы комплекта 31-УЗУ-1 будут отправлены в НИКФИ для испытания;

4) предполагается выпуск опытной партии выпрямительных устройств 32-ВС-150 (на 150 а), если на них будет заказ от киносети. В настоящее время завод приступил к отработке схемы выпрямителя и изготовлению опытных образцов;

5) кроме вышеуказанного, завод предусматривает к началу выпуска 10-УДС-3 и 10-УДС-4 в 1960 г. переработать конструкцию шкафа оконечных усилителей 10-ШУ-2

этих устройств с целью уменьшения габаритов и веса (вес шкафа уменьшается на 15 кг).

В 1960 г. намечено внедрить на самаркандском заводе «Кинап» следующие новые технологические процессы:

1) изготовление рельефных шильдиков для экспортной продукции завода;

2) прессование центрирующих шайб чалмы для подвижных систем громкоговорителей;

3) прессование асбоцементной массы К-6 (изготовление полуколец реостата);

4) внедрение таблетмашины и предварительного подогрева таблеток ТВЧ при прессовании пластмассовых деталей.

В области автоматизации и механизации намечено:

1) автоматизировать процесс подачи полос в вырубные штампы на массовые детали;

2) механизировать скрутку концов остеклованных сопротивлений;

3) механизировать клепку пневмомолотками вместо ручной клепки;

4) перевести изготовление трех деталей с револьверных станков на автоматы;

5) перевести изготовление двух видов детали с токарного станка на высадочный автомат.

В. К. КАРПОВ,  
директор завода

М. Б. БЕРЕНБОЙМ, М. В. ПЕТРЕНКО

## МАГНИТНАЯ ЗВУКОЗАПИСЬ КИНОФИЛЬМОВ НА КИНОСТУДИИ « АЗЕРБАЙДЖАН-ФИЛЬМ »

(Опыт переделки аппаратуры КПЗ-2 и оборудования аппаратной электрокопирования)

В связи с внедрением магнитной записи звука на всех этапах производства кинофильмов возникла необходимость в переделке аппаратуры перезаписи типа КПЗ-2, которая рассчитана на фотографический метод звукозаписи. При этом встал вопрос о согласовании тракта перезаписи с комплектом аппаратуры магнитной записи звука типа КЗМ-4, КЗМ-6. Кроме того, необходимо было установить аппаратуру для «электрической печати» — электрокопиров-

### 1. Переделка четырехканального комплекта перезаписи КПЗ-2 в шестиканальный

Прежде всего понадобилось присоединить к четырехканальному комплекту перезаписи КПЗ-2 два новых аппарата воспроизведения звука типа 4Р-4, чтобы перезапись стала шестиканальной и звукооператор смог одновременно регулировать звуковые уровни во всех шести каналах без дополнительных переключений.

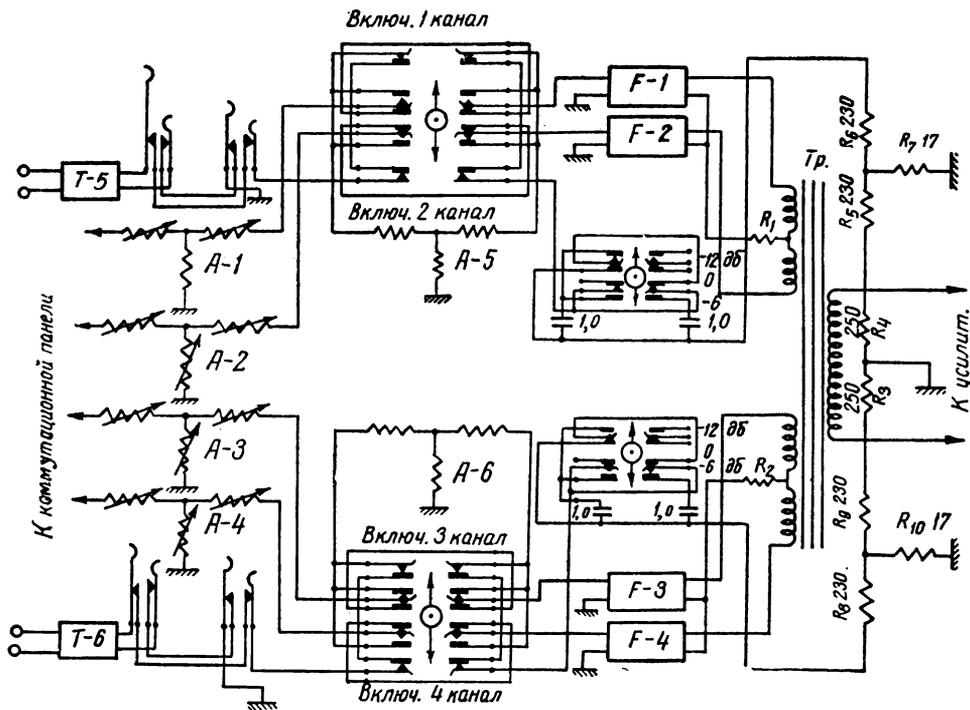


Рис. 1

ки фонограмм с ферромагнитной пленки на фотографическую.

Весь комплекс работ был осуществлен в несколько рассмотренных далее этапов.

Вначале выходы аппаратов 4Р-4 были заведены на коммутационную панель пульта перезаписи, чтобы их можно было штеккерами подключать в один из каналов пульта

та. Но такое решение требовало при перезаписи кинофильмов выделять для звукооператора помощника, который в нужный момент включал бы требуемый аппарат на тот канал, в котором в данное время не было полезной фонограммы, а воспроизводилась пауза. Такой способ включения не обеспечивал одновременной работы всех шести каналов.

Поэтому было предложено использовать два дополнительных регулятора, имеющих на пульте перезаписи, и включить их по схеме рис. 1. Звуковые сигналы с четырех основных каналов смешиваются при помощи смесительного трансформатора. Сигналы от двух новых каналов подаются через дополнительные регуляторы пульта непосредственно на два нагрузочных сопротивления  $R_3$  и  $R_4$ , включенных симметрично во вторичной обмотке смесительного трансформатора.

Из-за отсутствия компенсаторных блоков пришлось поставить эквивалентный Т-образный мост  $R_5$  ( $R_8$ ),  $R_6$  ( $R_9$ ),  $R_7$  ( $R_{10}$ ) с сопротивлением входа и выхода 250 ом и затуханием 29 дб.

Нагрузочные сопротивления трансформатора были заменены со 125 на 250 ом, так что, учитывая параллельно подключенный мост, общее сопротивление нагрузки осталось неизменным.

Для регулирования частотной характеристики применена коррекция в области низких частот — 6 дб и — 12 дб, что вполне достаточно при пропускании через дополнительные каналы шумовых колец. Эти корректирующие ячейки поставлены временно и будут в дальнейшем заменены компенсаторными блоками.

В схеме предусмотрена возможность использования при помощи двадцатиконтактного переключателя дополнительных регуляторов по их прямому назначению в пульте перезаписи, если количество работающих в данное время каналов не превышает четырех. В этом случае они подключаются к требуемому каналу как дополнительные регуляторы. В среднем положении переключателя дополнительный регуля-

тор включен в дополнительный канал, в верхнем и нижнем положениях — на основные каналы.

Таким образом, при помощи простой схемы и без коренной переделки пульта перезаписи, без дополнительных трансформаторов, как в восьмиканальном комплекте перезаписи КПЗ-1, удалось получить шестиканальную перезапись. Это значительно облегчило работу звукооператора при перезаписи сложных частей фильма и избавило его от необходимости предварительно перезаписывать несколько фонограмм для объединения их в одну. Тем самым улучшилось качество звучания магнитного оригинала перезаписи и было сэкономлено время.

## 2. Согласующий усилитель

Для согласования выхода пульта перезаписи со входом аппарата записи типа КЗМ необходимо поднять уровень сигнала на 12—16 дб, а также смешать сигналы с выхода двух усилителей пульта: микрофонного и промежуточного. В комплекте перезаписи типа КПЗ-2 смешивание и необходимое усиление сигнала для нормальной ра-

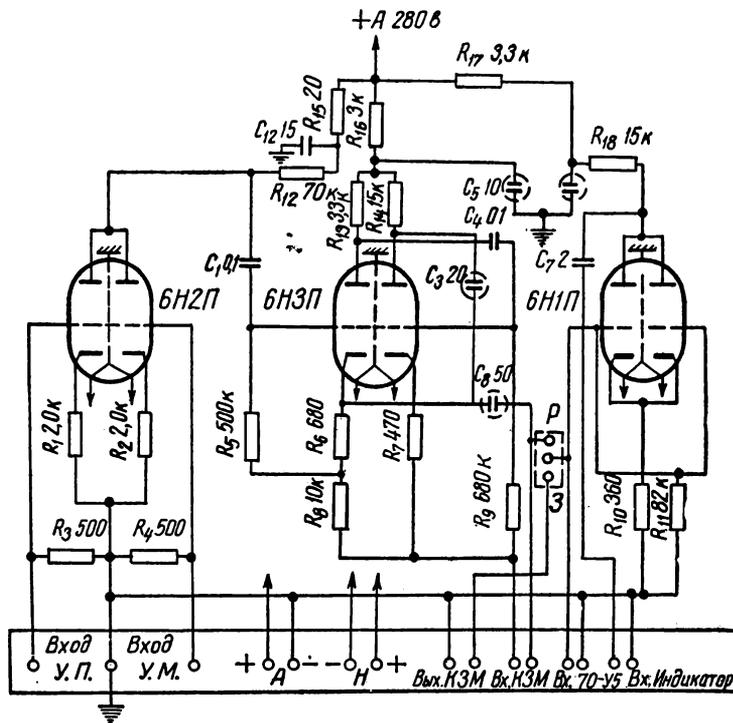


Рис. 2

боты зеркального гальванометра производились в усилителе записи 100У-2. Но этот усилитель должен был использоваться в процессе электрокопирования для перезаписи с ферромагнитной ленты на фотографическую кинолентку, поскольку он специально предназначен для фотографической записи звука. Поэтому был заново разработан согласующий усилитель, схема которого приведена на рис. 2.

Первый каскад, собранный на лампе 6Н2П, служит для смешивания и необходимого усиления сигналов, поступающих с выхода микрофонного и промежуточного усилителей пульта перезаписи. Второй каскад собран на лампе 6Н3П по схеме катодного повторителя с анодной нагрузкой, рассчитанной на согласование выхода усилителя с низкоомным входом аппарата записи КЗМ.

Данные усилителя: прямолинейная частотная характеристика в диапазоне  $30 \div 15\,000$  гц, нелинейные искажения на всех частотах не превышают 0,5%.

Каскад, собранный на лампе 6Н1П, является контрольным и служит для усиления и подачи напряжения на индикатор модуляции пульта перезаписи. Для слухового контроля в зале напряжение на контрольный усилитель подается непосредственно с выхода усилителя воспроизведения аппарата КЗМ. Однако когда проверяется материал к перезаписи, при проверке аппаратуры и даже при репетициях можно работать при выключенном КЗМ. Для этой цели служит тумблер З-Р, переключающий вход контрольного усилителя соответственно на выход усилителя воспроизведения аппарата КЗМ или выход согласующего усилителя. В том и другом случае номинальное напряжение равно 1,55 в.

### 3. Выпрямитель

Электропитающее устройство 12М-3 комплекта перезаписи также используется в процессе электрокопирования. Поэтому был изготовлен новый выпрямитель (рис. 3) для питания анодных и накальных цепей усилителей пульта перезаписи (210 и 6,3 в постоянного напряжения), а также анодных и накальных цепей согласующего усилителя (280 и 6,3 в постоянного напряжения).

Выпрямитель для питания анодных цепей собран по обычной двухполупериодной схеме на лампе 6Ц4П. Для питания накальных цепей служит другой выпрямитель, собранный по мостовой схеме на селеновых дисках (квадратные 100-мм) по два в каждом плече. Для контроля питающих напряжений предусмотрен прибор с переключением. Для стабилизации применен феррорезонансный стабилизатор типа УСН-350, причем предусмотрен переключатель, позволяющий отключать стабилизатор в случае его неисправности и работать непосредственно от сети.

На пульте перезаписи установлен двенадцатиконтактный переключатель, обеспечивающий подачу анодного и накального напряжения на оба усилителя пульта или на один из них — микрофонный или промежуточный — в зависимости от рода работы. При включении одного из усилителей вместо второго подключаются эквивалентные сопротивления в анодной и накальной цепях (рис. 4).

### 4. Аппаратная электрокопирования

Аппаратная электрокопирования представляет собой отдельный комплекс оборудования, занимающий почти три комнаты в аппаратной записи. В ней выполняются следующие работы:

1) копировка с 35-мм ферромагнитной ленты на негативную фотографическую кинолентку и на прямой позитив;

2) копировка с 6,35-мм ферромагнитной ленты на негативную фотографическую кинолентку и на прямой позитив;

3) копировка с 6,35-мм ферромагнитной ленты на 35-мм ферромагнитную и наоборот.

4) копировка с 35-мм ферромагнитной ленты на 35-мм ферромагнитную;

5) копировка с 6,35-мм ферромагнитной ленты на 6,35-мм ферромагнитную.

Кроме того, в аппаратную подведена выходная линия от комплекта аппаратуры перезаписи, что позволяет в случае необходимости вести перезапись непосредственно на любой из комплектов аппаратуры, установленной в аппаратной электрокопирования. Как видно из скелетной схемы (рис. 5), здесь установлены:

два комплекта аппаратуры КЗМ-6;

два несинхронных магнитофона МЭЗ-15 и один МЭЗ-6;

комплект аппаратуры для негативной фотографической записи звука — из комплекта КПЗ-2 (аппарат записи ЗК-4, уси-

состоит из аппарата записи ЗК-1 с маской для записи прямым позитивом, усилителя записи 12У-1, электропитающего устройства 12М-1 и 12М-2 из комплекта КЗПУ). Такой комплекс оборудования и разме-

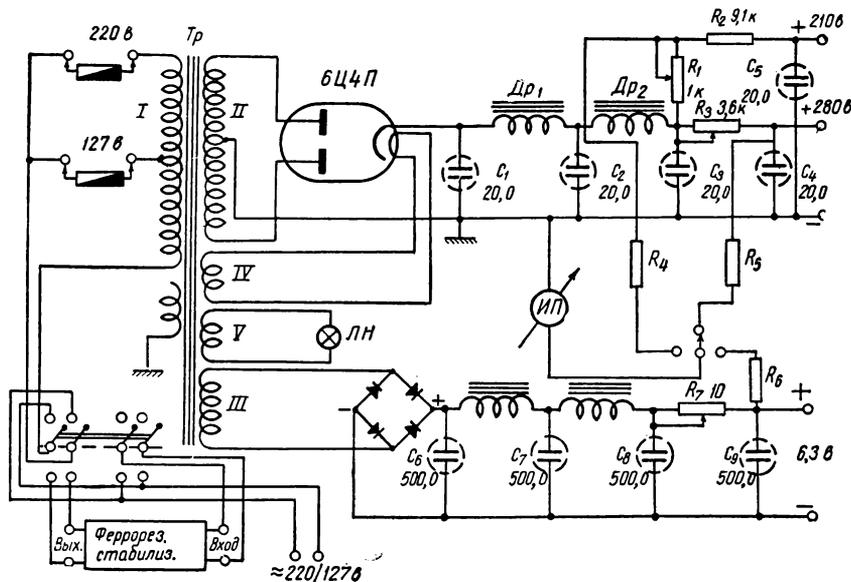


Рис. 3

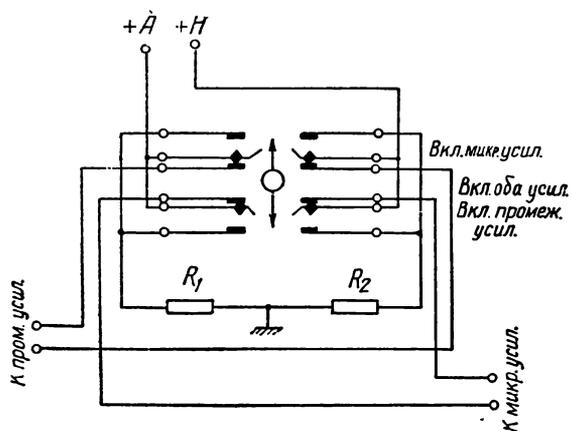


Рис. 4

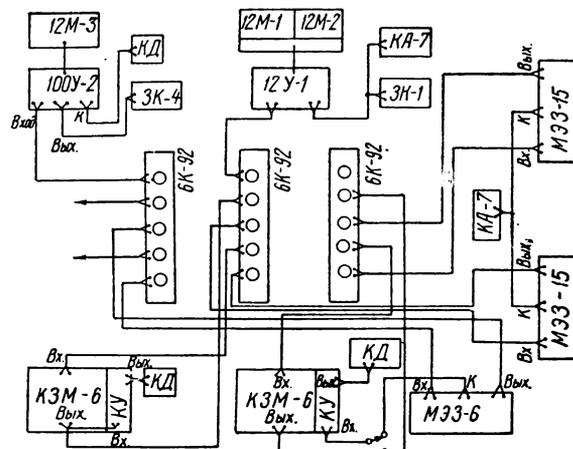


Рис. 5

литель записи 100У-2 и электропитающее устройство 12М-3);

комплект аппаратуры для прямой позитивной фотографической записи звука (он

щение его в разных комнатах позволяют одновременно производить некоторые работы по электрокопированию параллельно и независимо друг от друга.

В ближайшее время, когда студия освоит единую технологию магнитной звукозаписи кинофильмов, этот комплект аппаратуры для записи прямым позитивом будет либо переделан под запасной для негативной записи, либо демонтирован.

Сигнал с выхода любого комплекта аппаратуры может заводиться на вход любого имеющегося в наличии комплекта при помощи простейшей коммутации через панель 6К-92 (из комплекта КЗМ) с использованием переходного шланга. Очень удобно, что входные и выходные сопротивления всех комплектов равны, а уровни сигналов соответствуют номинальным. В панели 6К-92 добавлено еще по одной колодке ШР-20 и ШР-28. К первой подведены входные, ко второй выходные линии комплектов аппаратуры.

В качестве контрольных громкоговорителей везде (кроме одного комплекта КЗМ-6 и комплекта негативной записи звука) использованы контрольные агрегаты типа КА-7, причем в одном контрольном агрегате, обслуживающем комплекты КЗМ-6 и МЭЗ-6, изъят усилитель, а динамический громкоговоритель включен на выход контрольного усилителя КЗМ-6. Вход усилителя при помощи тумблера переключается

либо на выход усилителя воспроизведения КЗМ-6, либо на выход МЭЗ-6.

## 5. Выводы

В настоящее время комплекс электрокопирования необходим для всех киностудий. Он разгружает аппаратуру перезаписи, через которую прежде производилась копия. Тем самым высвобождается время для большей загрузки комплекта перезаписи по прямому назначению, что увеличивает производственную мощность. Кроме того, снижается стоимость копки, повышается оперативность в работе, экономится время звукооператора, которому теперь не нужно производить копку.

Каждая студия, очевидно, будет создавать комплект электрокопирования в зависимости от имеющегося оборудования. Поэтому целесообразно обменяться опытом по созданию и эксплуатации такого комплекса. Это позволит выбрать наиболее удачную схему. Большие изменения уже сейчас требуется внести в выпускаемую заводом аппаратуру, сконструировать новые виды (например, смешивающий усилитель) с целью максимального приближения ее к реальным условиям эксплуатации.



## ИЗ РЕДАКЦИОННОЙ ПОЧТЫ

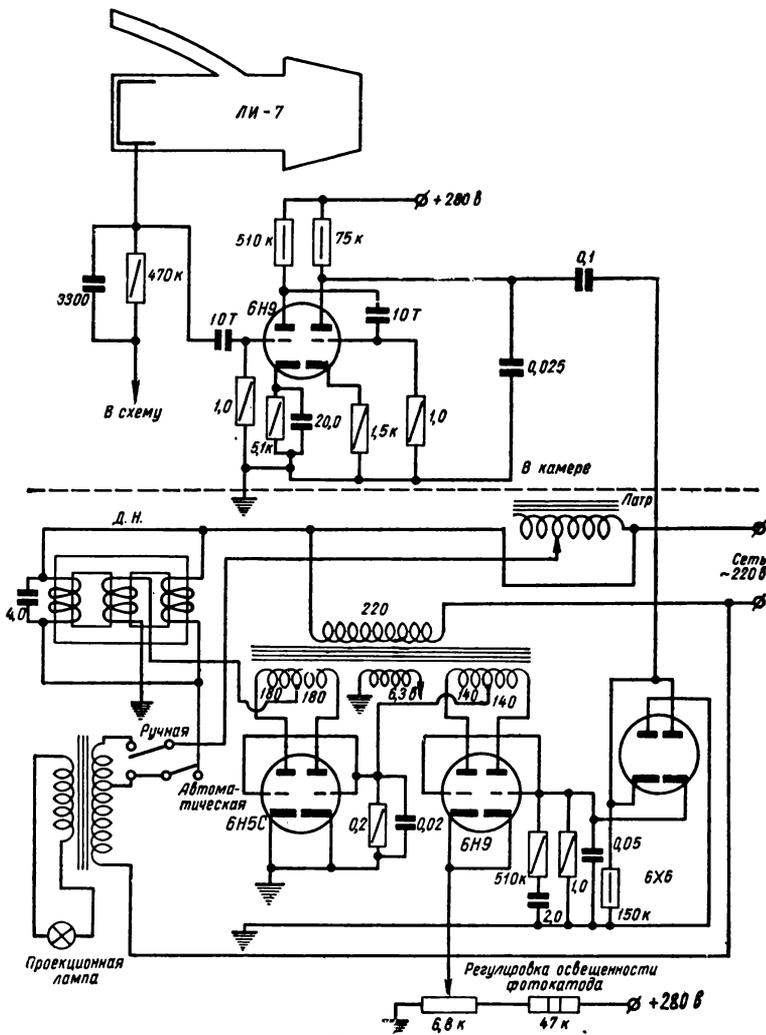
Уважаемый тов. редактор!

Опубликованная в № 8 журнала за 1959 г. статья А. Л. Левина «Автоматическая регулировка света в телекинопроекции» представляет большой интерес. Действительно, во время передачи кинофильмов на телецентрах все время приходится регулировать или диафрагму, или накал проекционной лампы.

На Владивостокском телецентре опыты по автоматическому регулированию света были начаты уже давно, но успешно завершить их удалось лишь после получения упомянутого номера журнала, причем, хотя часть схемы т. Левина нами заимствована, многое существенно изменено и упрощено.

Наличие двух каналов (в схеме Левина) — основного и канала регулировки — требует довольно кропотливой подгонки чувствительности каждого канала, и, как указывает автор, в случае уменьшения чувствительности передающей трубки требуется перерегулировка канала регулировки. Территориальный разнос датчика авторегулировки и основного канала на 20—30 кадров вызывает несвоевременное срабатывание авторегулировки. Затруднена также оперативная регулировка установленной освещенности на фотокатод. От перечисленных недостатков, нам кажется, свободна разработанная и реализованная нами схема. Фотоэлементом в ней служит сама электронно-лучевая трубка типа ЛИ-7. В камере разрывается цепь фотокатода трубки и в разрыв включается сопротивление 470 ком. Во время работы обтюратора на этом сопротивлении выделяются заметные по величине импульсы с частотой 50 гц. Близость генераторов развертки и особенно строчного генератора вызывает также сильную наводку строчной частоты. Однако от этой наводки нетрудно избавиться, подключив к сопротивлению шунтирующий конденсатор. Полученные импульсы усиливаются двумя каскадами на лампе 6Н9. После усиления получают импульсы величиной порядка 20 в. Наводки строчной частоты еще раз отводятся на землю конденсатором, а сами импульсы поступают на выпрямитель на лампе 6Х6.

Выпрямленное напряжение отпирает нормально запертую лампу — первый каскад усилителя постоянного тока на лампе 6Н9, которая управляет вторым каскадом на лампе 6Н5С. В остальном схема работает так же, как схема Левина. Запирающий потенциал на катод лампы 6Н9 подается с потенциометра, который питается от выпрямителя питания камеры или от любого другого. Изменяя потенциал на катоде 6Н9, устанавливают нужную освещенность на



фотокатоде ЛИ-7. Это единственная регулировка в схеме. Предусмотрена также аварийная ручная регулировка при помощи автотрансформатора.

При старении трубки потеря ее чувствительности вызовет увеличение освещенности фотокатода; при этом величина импульсов достигнет прежней величины. Изменение режима работы трубки ЛИ-7 и другие регулировки не влияют на величину импульсов. Схема работает очень устойчиво.

В. НАЗАРЕНКО,  
Владивостокский телецентр

## О НЕОБХОДИМЫХ ТИПАХ ЛЮБИТЕЛЬСКОЙ КИНОСЪЕМОЧНОЙ АППАРАТУРЫ

От редакции

*В 1960 году журнал начинает публиковать материалы по кинолюбительской технике.*

*Редакция ставит своей задачей рассмотрение принципиальных вопросов развития в нашей стране кинотехники для любительских целей. В этой связи намечается следующая примерная тематика статей: рациональный выбор формата кадра для любительских целей, о необходимых типах любительской съемочной и проекционной аппаратуры, ассортимент и обработка любительских киноленок, оборудование любительских киностудий, улучшение технического качества любительских фильмов и др.*

*Статья «О необходимых типах любительской киносъемочной аппаратуры» публикуется в порядке обсуждения. Просим наших читателей принять участие в обсуждении этой статьи.*

В настоящее время кинолюбительство в нашей стране приобрело большой размах и стало одним из видов творческой самостоятельности народных масс.

Развитие кинолюбительства в Советском Союзе протекает в разнообразных организационных формах. Наряду с индивидуальным получило распространение коллективное кинолюбительство — съемочные группы, в которых функции разделяются между участниками съемки фильма, а также самостоятельные киностудии, представляющие собой объединение нескольких съемочных групп.

Чтобы обеспечить кинолюбительство необходимыми техническими средствами, требуется решить ряд организационно-технических вопросов. Главным из них является разработка номенклатуры основных типов любительской киносъемочной, кинопроекционной, монтажной, проявочной и другой аппаратуры.

В связи с этим Всесоюзный научно-исследовательский кинофототехинститут (НИКФИ) в начале 1959 года разработал проекты ГОСТов на основные типы 8-мм и 16-мм киносъемочной аппаратуры.

При подготовке проектов ГОСТов были учтены и использованы: материалы работ НИКФИ в области узкоплёночного кино; материалы испытаний образцов отечественных и импортных аппаратов; документация заводов, разрабатывающих и выпускающих узкоплёночную киносъемочную ап-

паратуру; данные о киносъемочных аппаратах, экспонированных на последних международных выставках; материалы совещаний и анкет Московского городского общества кинолюбителей и секции по работе с кинолюбителями СРК СССР.

### Общая номенклатура типов любительских киносъемочных аппаратов

Предлагаемая в проектах ГОСТов номенклатура типов любительской киносъемочной аппаратуры намечена применительно к основным группам индивидуальных и коллективных ее потребителей, с учетом возможности использования этой аппаратуры для научного исследования и кинодокументации, а также для хроникальной киносъёмки.

Индивидуальных кинолюбителей можно разбить в основном на три группы: начинающие, опытные и квалифицированные кинолюбители. Кинолюбительские коллективы условно можно разделить на две категории: малые (например, школьные кружки кинолюбителей) и крупные (например, кружки кинолюбителей при заводах и институтах, студии самодеятельного кино). Для удовлетворения потребностей в съемочной аппаратуре перечисленных категорий индивидуальных кинолюбителей и кинолюбительских коллективов в проектах ГОСТов предусмотрены как 8-мм, так и 16-мм аппараты. Первый формат является в настоящее время ос-

новным общепринятым форматом любительского кино, второй представляет большой интерес для крупных коллективов кинолюбителей, а также для студий самодеятельного кино, ориентирующихся на демонстрацию своих работ на узкоплёночных клубных установках и кинопередвижках; этот формат предпочитают и многие индивидуальные кинолюбители из-за более высокого качества изображения, получаемого на 16-мм киноплёнке.

Предлагаемая номенклатура типов узкоплёночной киносъемочной аппаратуры состоит из трех основных типов 8-мм киносъемочных аппаратов и трех основных типов 16-мм киносъемочных аппаратов различной степени сложности, отличающихся друг от друга системой и величиной зарядки киноплёнки, наличием и объемом возможностей смены съемочной оптики, изменения режима киносъёмки, регулирования выдержки и производства наплывов, вытеснений и съёмки с двойной экспозицией. По каждому типу аппаратов предусматривается определенная система визирования, фокусирования и контроля снимаемого изображения, обуславливается предельный максимальный вес аппарата, приводится состав основного комплекта; дается перечень дополнительной оптики и принадлежностей, выпуск которых должен быть обеспечен одновременно с производством аппаратов данного конкретного типа.

Назначение и шифры названных основных типов 8-мм и 16-мм киносъемочных аппаратов указаны в табл. 1.

#### Основные комплекты объективов для любительских киносъемочных аппаратов

В качестве нормальных объективов для комплектации 8-мм и 16-мм киносъемочных аппаратов различных типов предусмотрены: для 8-мм аппаратов — объективы с  $F = 12,5$  мм и относительным отверстием порядка 1:2,5 (к упрощенной модели) и 1:2 или 1:1,5 (к нормальной и универсальной моделям); для 16-мм аппаратов — объективы с  $F = 25$  мм и относительным отверстием 1:2,5—1:2. Объективы с этими фокусными расстояниями, являющимися кратными нормальному фокусному расстоянию  $F = 50$  мм для съемки на 35-мм киноплёнку, имеют угол поля изображения, примерно совпадающий с нормальным углом поля изображения при съемке 35-мм кинофильмов (с некоторым уменьшением). Вместе с тем при этих фокусных расстояниях конструкция объектива для съемки на соответствующий формат кинокадра ( $F = 12,5$  мм — для формата  $3,6 \times 4,8$  мм и  $F = 25$  мм — для формата  $7,45 \times 10,15$  мм) может быть относительно простой и объективы могут быть сравнительно дешевыми.

Кроме названных объективов, для комплектации 8-мм и 16-мм киносъемочных аппаратов предусмотрены более короткофокусные, более сложные и дорогие объективы с фокусными расстояниями  $F = 10$  мм и  $F = 20$  мм и относительным отверстием не ниже 1:2, а также широкоугольные и длиннофокусные объективы.

Предлагаемая шкала фокусных расстояний основных комплектов объективов для узкоплёночной киносъемочной аппаратуры приведена в табл. 2.

#### 8-мм киносъемочные аппараты

Первый из трех намеченных типов 8-мм киносъемочных аппаратов (КС-8-1), предназначенный для начинающих и малоопытных кинолюбителей и являющийся наиболее простым и дешевым, должен быть снабжен одним жестковстроенным объективом и иметь несложный механизм, обеспечивающий выполнение лишь основных съемочных операций (табл. 3). При работе с этим аппаратом требуется лишь регулирование диафрагмы в зависимости от задач съемки, характера снимаемого объекта и условий его освещения. Проектом ГОСТа предусмотрена возможность выпуска аппаратов этого типа как с дешевым простым объективом с  $F = 12,5$  мм и относительным отверстием не ниже 1:2,5, так и с более сложным объективом с  $F = 10$  мм и относительным отверстием не ниже 1:2. Предусмотрена также модель аппарата данного типа со встроенным экспозиметром для полуавтоматической или автоматической регулировки открытия диафрагмы объектива. При использовании этой модели съемочный процесс предельно упрощается, так как облегчается выбор необходимого рабочего отверстия диафрагмы или вообще отпадает необходимость в его регулировке. Привод аппарата осуществляется либо пружинным, либо электрическим двигателем с питанием последнего от батареи, помещенной в корпусе аппарата.

Аппарат первого типа не имеет приспособлений для смены объективов, фокусирования, регулировки щели обтюратора и изменения частоты киносъемки. Для расширения возможностей использования данного типа аппарата в числе дополнительных принадлежностей к нему предусмотрены телескопические насадки с увели-

чением 0,5 и 2,0, что равносильно замене основного объектива объективами  $F = 6,25$  мм и  $F = 25$  мм.

В 8-мм киносъемочном аппарате второго типа (КС-8-2), предназначенном для опытных кинолюбителей, эти телескопические насадки составляют неотъемлемую часть конструкции аппарата; они укреплены на передней части корпуса на вращающейся турели или ином аналогичном приспособлении, обеспечивающем их быструю установку и смену. От первого типа аппарата аппарат КС-8-2 отличается также возможностью регулировки частоты киносъемки в пределах от 8 до 43 кадр/сек, наличием приспособления для обратной перемотки пленки на некоторой ограниченной длине (что требуется для производства затемнений и наплывов), а также несколько уменьшенной величиной допустимой неустойчивости кадра. В качестве варианта данного типа аппарата предусмотрена, как и по первому типу, модель со встроенным экспозиметром для полуавтоматической или автоматической регулировки открытия диафрагмы.

Третий тип 8-мм киносъемочного аппарата (КС-8-3), предназначенный для любительских коллективов и квалифицированных кинолюбителей, рассчитан на работу с комплектом сменных объективов, фокусируемых на различные дистанции, что обеспечивает широкий выбор рабочих фокусных расстояний и способствует улучшению резкости и качества изображения. Аппарат этого типа должен также иметь расширенный по сравнению с аппаратом типа КС-8-2 диапазон частот съемки (до 64 кадр/сек), обтюратор с регулируемой открытием щели, универсальный оптический визир (с изменением масштаба изображения) и обратный ход. Предусмотрен также ва-

риант аппарата этого типа с приводом от электродвигателя, питаемого от выносной батареи, снабженный кассетами с увеличенной до 20 или 30 м зарядкой и приспособлением для фокусирования по матовому стеклу.

Стандарт распространяется на аппараты для съемки на киноплёнку формата  $2 \times 8$  мм, которые в последнее время получили преимущественное распространение.

### 16-мм киносъёмочные аппараты

Подобным же образом проведено деление на типы 16-мм киносъёмочной аппаратуры (табл. 4), с той разницей, что наиболее простой тип 16-мм аппарата (КС-16-1) по своим эксплуатационным данным примерно соответствует нормальному типу 8-мм аппарата (КС-8-2) и, подобно этому аппарату, предназначен для опытных кинолюбителей. Средний тип 16-мм киносъёмочного аппарата КС-16-2 в значительной мере аналогичен универсальному типу 8-мм аппарата (КС-8-3). Третий тип 16-мм киносъёмочных аппаратов (КС-16-3) является, по существу, полупрофессиональным и предназначен для использования как в крупных коллективах кинолюбителей, так и на студиях кинохроники. Упрощённый 16-мм аппарат, подобный 8-мм аппарату типа КС-8-1, в проекте ГОСТа не предусмотрен, так как предполагается, что начинающие и малоопытные кинолюбители будут пользоваться 8-мм киноаппаратурой.

### Технические параметры и эксплуатационные данные различных типов киносъёмочных аппаратов

В стандарты в соответствии с их назначением включены лишь те технические параметры кино-

съёмочной аппаратуры, которые определяют основные эксплуатационные возможности намеченных типов аппаратов. Из показателей, определяющих качество работы каждого типа аппарата, в стандарты предполагается включить допуски на неравномерность хода аппарата и допустимую величину неустойчивости кадра. Показатели, характеризующие резкость и качество получаемого при съёмке на 8- и 16-мм киноплёнку изображения, будут регламентированы ГОСТами на объективы для 8-мм и 16-мм киносъёмочных аппаратов. Проекты этих ГОСТов в настоящее время разрабатываются.

Для средних и сложных типов 8- и 16-мм киносъёмочных аппаратов (КС-8-2, КС-8-3, КС-16-2 и КС-16-3) намечена преимущественно кассетная зарядка, при которой перезарядку аппарата производят легко и быстро. Более простые типы 8- и 16-мм киносъёмочных аппаратов (КС-8-1 и КС-16-1) могут иметь кассетную или катушечную зарядку, использование которой позволяет упростить конструкцию аппарата.

Ёмкость катушек и кассет для всех типов аппаратов принята стандартной, проверенной в отечественной и мировой практике работы с любительской и полупрофессиональной узкоплёночной съёмочной аппаратурой. Для 8-мм аппаратов установлен в основном один метраж зарядки (10 мм) двойной 8-мм киноплёнки, с увеличением зарядки до 20—30 м в специализированной модели аппарата сложного типа. Для различных типов 16-мм аппаратов предлагается различный метраж зарядки в пределах от 15 до 60 м, возрастающий по мере усложнения аппарата и расширения его съёмочных возможностей.

Обтюраторы с регулируемым открытием щели намечены только в относительно сложных ти-

пах аппаратов, предназначенных для квалифицированных кинолюбителей и коллективов кинолюбителей. Поскольку в условиях любительской киносъёмки в ряде случаев бывает важно обеспечить достаточную выдержку, в проекте ГОСТа оговорена либо минимальная допустимая величина выдержки, либо минимальный угол открытия щели обтюратора (для типов аппаратов, в которых может быть использован дисковый обтюратор).

Большинство типов аппаратов намечено с пружинным приводом, наиболее удобным в условиях любительской киносъёмки. Наряду с этим предусмотрен и электропривод, который при использовании с аппаратами с одной рабочей частотой киносъёмки (типа КС-8-1) весьма прост и имеет небольшой вес и габариты. Для аппарата типа КС-16-3, предназначенного для студийных съёмок, электропривод предусмотрен в качестве основного.

Съёмка с обратным ходом, связанная с известным усложнением конструкции аппарата и системы привода, предусмотрена только для сложных типов аппаратов (КС-8-3 и КС-16-3).

Для затемнений и наплывов и вытеснений в механизм 8-мм аппарата средней сложности (КС-8-2) и первых двух типов 16-мм аппаратов (КС-16-1 и КС-16-2) предполагается включить приспособление для обратной перемотки плёнки на длине не менее 48 кадров.

Проектом стандарта допускаются отклонение частоты киносъёмки от указанных в таблице значений в пределах  $\pm 15\%$  для частот до 16 кадр/сек, в пределах  $\pm 10^\circ$  для частоты 24 кадр/сек и в пределах  $\pm 5\%$  для более высоких частот. Проверка правильности и равномерности частоты киносъёмки должна производиться путем съёмки в поле кадра импульсной лампы, вспыхивающей с частотой 1 гц при продолжи-

тельности вспышки 0,5 сек. и подсчета на проявленной киноплёнке числа засвеченных кадров.

Предельно допустимой величиной неустойчивости кадра на плёнке устанавливается 20 мк, однако для простейшего типа 8-мм аппарата (КС-8-1) предполагается разрешить снижение точности стояния кадра до 25 мк. Эти величины соответствуют требованиям, предъявляемым к обычным 35-мм ручным киносъёмочным аппаратам, и могут быть признаны вполне приемлемыми для съёмки на узкой киноплёнке, поскольку максимальный коэффициент уве-

личения изображения при последующей проекции примерно одинаков для 35-мм и узких фильмов.

В стандартах указывается, что неустойчивость кадра должна определяться путем съёмки испытуемым аппаратом таблицы с вертикальными и горизонтальными штрихами и измерения на проявленной киноплёнке расстояния вертикального штриха от базового края киноплёнки и горизонтального штриха от кромки рабочей перфорации, в которой находился зуб грейфера или зуб контргрейфера при установке данного участка плёнки в кадровом

окне. Разность значений измеренных на различных кадрах расстояний не должна превышать величин, указанных в табл. 3 и 4.

Максимальные веса аппаратов различных типов определены исходя в основном из сложности механизма аппарата, оснащённости его оптикой, величины зарядки, рода и мощности привода и пр.

Введение ГОСТов на типы узкоплёночных киносъёмочных аппаратов будет способствовать расширению ассортимента выпускаемой любительской киноаппаратуры и улучшению ее эксплуатационных данных.

Таблица 1

Номенклатура типов любительской киносъёмочной аппаратуры

| Группа потребителей аппаратуры | Индивидуальные кинолюбители  |         |                   | Коллективы кинолюбителей или студии самодеятельного кино |         |
|--------------------------------|------------------------------|---------|-------------------|--|---------|
|                                | начинающие                   | опытные | квалифицированные | малые  | крупные |
| 8-мм аппаратура                | Типы киносъёмочных аппаратов |         |                   |  |         |
|                                | КС-8-1                       | КС-8-2  | КС-8-3            | —  |         |
| 16-мм аппаратура               | —                            | КС-16-1 | КС-16-2           | КС-16-3  |         |

Таблица 2

Шкала фокусных расстояний объективов для 8- и 16-мм киносъёмочной аппаратуры

| Типы объективов                                       | Широкоугольные           | Нормальные  | Длиннофокусные |    |
|---|--------------------------|-------------|----------------|----|
|   | Фокусные расстояния (мм) |             |                |    |
| Комплект объективов для 8-мм киносъёмочных аппаратов  | 6,25                     | 12,5 или 10 | 25             | 40 |
| Комплект объективов для 16-мм киносъёмочных аппаратов | 12,5                     | 25 или 20   | 50             | 80 |

Таблица 3

Технические характеристики основных типов 8-мм любительских киносъёмочных аппаратов

| Тип аппарата               | КС-8-1   | КС-8-2   | КС-8-3   |
|----------------------------|--|--|--|
| Съёмочная оптика           | Один жестковстроенный объектив с $f'=12,5$ мм или $f'=10$ мм и относительным отверстием не ниже 1:2,5 с постоянной фокусировкой на гиперфокальное расстояние | Один объектив с $f'=12,5$ мм или $f'=10$ мм и относительным отверстием не ниже 1:2 с двумя сменными телескопическими насадками с увеличением 0,5X и 2X на вращающейся турели или ином приспособлении, обеспечивающем быструю установку и смену насадок | Три сменных объектива с $f'=6,25$ мм, $f'=12,5$ мм или с $f'=10$ мм и $f'=25$ мм или $f'=20$ мм и относительным отверстием не ниже 1:2 на вращающейся турели |
| Система зарядки            | Катушечная или кассетная   | Кассетная или катушечная   | Кассетная  |
| Ёмкость катушек или кассет | 10 м   | 10 м   | 10 м   |

| Тип аппарата                           | КС-8-1  | КС-8-2  | КС-8-3   |
|--|---|---|--|
| Открытие щели obturatora               | Постоянное, обеспечивающее равномерное экспонирование поля кадра с выдержкой не короче $1/40$ сек. при съемке с частотой 16 кадр/сек.   |   | Постоянное или регулируемое в пределах от 0 до $160^\circ$ (не менее)  |
| Визир                                  | Встроенный или наружный складной  | Встроенный, с поправкой на параллакс и автоматическим изменением поля изображения при смене насадок   | Встроенный, с поправкой на параллакс и с автоматическим изменением масштаба изображения при смене съемочных объективов   |
| Привод                                 | Пружинный, обеспечивающий протягивание за один завод не менее 2 м пленки, или электрический с питанием от батареи, помещенной в корпусе аппарата  | Пружинный, обеспечивающий протягивание за один завод не менее 2 м пленки  | Пружинный, обеспечивающий протягивание за один завод не менее 2,5 м пленки   |
| Обратная перемотка и обратный ход      | Нет   | Обратная перемотка на длине не менее 48 кадров  | Обратный ход   |
| Режим съемки                           | Съемка с частотой 16 и 24 кадр/сек. и съемка одиночных кадров или съемка с частотой 16 кадр/сек. и съемка одиночных кадров  | Съемка с частотой 8, 16, 24 и 48 кадр/сек. и съемка одиночных кадров  | Съемка с частотой 8, 16, 24, 32, 48 и 64 кадр/сек., пок кадр/сек. и съемка одиночных кадров  |
| Неустойчивость кадра                   | Не более 25 мк  | Не более 20 мк  | Не более 20 мк   |
| Вес аппарата                           | Не более 0,8 кг   | Не более 1,5 кг   | Не более 1,8 кг  |
| Варианты основных типов                | Модели, аналогичные аппаратам КС-8-1 и КС-8-2, с встроенным экспозиметром для полуавтоматической или автоматической регулировки открытия диафрагмы объектива  |   | Модель с увеличенной до 20 или 30 м емкостью кассет, фокусированием по матовому стеклу, приводом от электродвигателя, питаемого от выносной батареи, или от съемного пружинного привода  |
| Дополнительная оптика и принадлежности | Телескопические насадки для укорочения и удлинения фокусного расстояния объектива; насадочные линзы для съемки с близких дистанций, цветные и нейтрально-серые светофильтры, светозащитная бленда, навесной экспозиметр, запасные катушки или кассеты, штатив с панорамной головкой, приспособление для съемки надписей | Насадочные линзы для съемки с близких дистанций, цветные и нейтрально-серые светофильтры, анаморфотная насадка для широкоэкранной съемки, светозащитные бленды, компендиум, запасные кассеты или катушки, датчик синхросигналов, штатив с панорамной головкой, приспособление для съемки надписей | Сменные объективы с различными фокусными расстояниями, телеобъективы, объектив с переменным фокусным расстоянием, анаморфотная насадка для широкоэкранной съемки, лупа сквозной наводки; цветные и нейтрально-серые светофильтры, светозащитные бленды, компендиум, запасные кассеты, штатив с панорамной головкой, приспособление для съемки надписей |

Таблица 4

## Технические характеристики основных типов 16-мм любительских киносъемочных аппаратов

| Тип аппарата               | КС-16-1   | КС-16-2  | КС-16-3  |
|----------------------------|---|--|--|
| Съемочная оптика           | Один сменный объектив с фокусным расстоянием $f' = 25$ мм или $f' = 20$ мм и относительным отверстием не ниже 1:2,5 | Сменные объективы с $f' = 12,5$ мм, $f' = 25$ мм или $f' = 20$ мм и $f' = 50$ мм и относительным отверстием не ниже 1:2, установленные на вращающейся турели на два или три объектива (или на ином приспособлении) | Сменные объективы с фокусным расстоянием $f' = 12,5$ мм, $f' = 25$ мм или $f' = 20$ мм и $f' = 50$ мм и относительным отверстием не ниже 1:2, установленные на вращающейся турели на три объектива |
| Система зарядки            | Катушечная или кассетная  | Кассетная  | Кассетная  |
| Емкость кассет или катушек | 15  | 15 или 30  | 30 или 60  |
| Открытие щели obturatora   | Постоянное, не менее $160^\circ$  | Постоянное, не менее $160^\circ$ , или регулируемое в пределах от 0 до $160^\circ$ (не менее)  | Регулируемое в пределах от 0 до $160^\circ$ (не менее)   |

| Тип аппарата                           | КС-16-1   | КС-16-2   | КС-16-3  |
|--|---|---|--|
| Система фокусирования                  | По шкале на объективе   | По шкалам на объективах или по единой шкале   | По матовому стеклу при помощи призмной системы или зеркального obturator'a   |
| Визир                                  | Встроенный, с изменяемым полем изображения и поправкой на параллакс   | Встроенный, с автоматическим изменением масштаба изображения при смене объектива и приспособлением для поправки на параллакс  | Навесной, с увеличенным полем изображения и поправкой на параллакс   |
| Привод                                 | Пружинный, обеспечивающий протягивание за один завод не менее 5 м пленки  | Пружинный, обеспечивающий протягивание за один завод не менее 5 м пленки, или электрический   | Электрический, с питанием от аккумуляторной батареи, и ручной  |
| Обратная перемотка и обратный ход      | Обратная перемотка  | Обратная перемотка  | Обратный ход   |
| Режим съемки                           | Киносъемка с частотой 16, 24 и 48 кадр/сек и съемка одиночных кадров  | Киносъемка с частотой 8, 16, 24, 32, 48, 64 кадр/сек, покадровая и съемка одиночных кадров  | Киносъемка с плавно регулируемой в пределах от 8 до 64 кадр/сек частотой и покадровая  |
| Неустойчивость кадра                   | Не более 20 мк  | Не более 20 мк  | Не более 20 мк   |
| Вес                                    | Не более 1,5 кг   | Не более 2,5 кг   | Не более 4,0 кг  |
| Вариант основных типов                 | Модель со встроенным экспонометром для полуавтоматической регулировки отверстия диафрагмы объектива   | Модель с фокусированием по матовому стеклу при помощи призмной системы и взаимозаменяемыми электрическим и пружинным приводами  | —  |
| Дополнительная оптика и принадлежности | Сменные объективы с $f'=12,5$ мм до $f'=150$ мм, телеобъективы, запасные катушки или кассеты, насадочные линзы для съемки с коротких дистанций, цветные и нейтрально-серые светофильтры, анаморфотная насадка для широкоэкранной съемки, штатив с панорамной головкой, приспособление для съемки надписей | Сменные объективы с фокусным расстоянием от $f'=12,5$ мм до $f'=150$ мм; телеобъективы; запасные кассеты; цветные и нейтрально-серые светофильтры; анаморфотная насадка для широкоэкранной съемки; штатив с панорамной головкой; приспособление для съемки надписей | Сменные объективы с фокусным расстоянием от $f'=12,5$ мм до $f'=150$ мм; телеобъективы; объектив с переменным фокусным расстоянием, запасные кассеты; анаморфотная насадка для широкоэкранной съемки; цветные и нейтрально-серые светофильтры; сменные электродвигатели; приставной пружинный привод; штатив с панорамной головкой |

Примечание. Конструкция аппаратов КС-16-2 и КС-16-3 должна допускать использование объективов с переменным фокусным расстоянием и применение приставных блоков для магнитной записи звука. Для заглушения шума аппараты должны снабжаться соответствующими боксами.

## ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ НА 8-ММ КИНОПРОЕКТОРЫ ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЬСКИХ ЦЕЛЕЙ

С 1 января 1960 г. вводится в действие ГОСТ 9100—59 «Кинопроекторы любительские для 8-мм кинофильмов. Основные параметры».

Стандарт ориентирует нашу промышленность на разработку и выпуск кинопроекторов, удовлетворяющих требованиям различных категорий кинолюбительских организаций и кинолюбителей и соответствующих техническому уровню современных образцов любительских кинопроекторов. Стандартом предусматривается выпуск кинопроекторов двух типов со световой мощностью не менее 50 лм и не менее 20 лм. В обоих типах проекторов в качестве источника света предусматривается лампа накаливания, в качестве привода — однофазный электродвигатель, питание проектора осуществляется от сети переменного тока напряжением 127 и 220 в; предусматривается плавная регулировка частоты кинопроекции в пределах 12—26 кадр/сек. Емкость обмотки для проекторов обоих ти-

пов — не менее 120 м. В проекторах обоих типов должна обеспечиваться ручная перемотка пленки, а также возможность синхронизации скорости движения кинопленки с магнитной лентой.

В проекторе первого типа предусматриваются встраивание блока для магнитной записи, возможность обратного хода и проекции неподвижного кадра, а также применение универсального obturator'a, позволяющего при скорости 16 кадр/сек сохранить частоту мельканий равной 48. Стандартом устанавливается также допустимая неустойчивость пленки у кадрового окна: 0,02 мм — для первого типа и 0,03 мм — для второго типа проекторов.

Стандартом учитываются реальные технические возможности разработки и выпуска отечественной промышленностью современной любительской 8-мм киноаппаратуры, а также перспективы ее совершенствования.

# Зарубежная

## ТЕХНИКА

Н. И. ТЕЛЬНОВ

### ТЕЛЕВИЗИОННАЯ ПРОЕКЦИЯ НА БОЛЬШИЕ ЭКРАНЫ

Дается обзор развития и состояния одного из классов театрального телевидения за границей по материалам периодической печати за последние 5—8 лет. Рассматриваются только профессиональные системы телевизионных проекторов с кинескопами.

Телевидение на большом экране представляет собой область техники, наиболее близко граничащую с кинематографией.

Основной задачей этой области техники является создание достаточно простых и надежно работающих телевизионных устройств, с помощью которых можно было бы получать на экране изображение такого же размера и качества, как в кинотеатре. В течение 30-х и 40-х гг. были предложены и испытаны различные методы получения телевизионного изображения на большом экране; некоторые из них положены в основу аппаратуры, применяющейся и в настоящее время.

В первые годы развития телевидения возник большой интерес к проекционным телевизионным системам. Затем, вследствие того что качество телевизионного изображения на большом экране, несмотря на совершенствование телевизионных систем, оказалось ниже качества киноизображения, интерес к профессиональному проекционному телевидению несколько ослаб; эта область оказалась не такой перспективной, как это предполагалось ранее. Телевизионные театры остались в основном только для показа хроникально-спортивных передач по закрытым телевизионным сетям, а телевизионные установки с большими экранами стали использоваться для специальных целей (в медицине, технике, военном деле и т. п.).

Несмотря на продолжающийся прогресс в области театрального телевидения, можно выразить сомнение в том, что телевизионные средства созда-

ния изображения на большом экране смогут полностью вытеснить обычную кинопроекцию. Одним из самых серьезных аргументов против подобной аппаратуры является сложность телевизионного оборудования по сравнению с обычной киноаппаратурой. Количество информации в современном широкоформатном киноизображении значительно превосходит количество информации в телевизионном сигнале обычной полосы частот. Так, например, площадь кадра пленки шириной 70 мм равна  $22 \times 50$  мм. При разрешающей способности пленки в сквозном процессе в 40 лин/мм (80 телевизионных линий) количество элементов в изображении на пленке будет близко к 7 000 000, в то время как в одном кадре стандартной 625-строчной телевизионной системы передается немногим более 500 000 элементов, т. е. в 14 раз меньше.

По-видимому, понадобится серьезная разработка новых методов передачи изображения, прежде чем телевизионная техника позволит передавать такую же изобразительную информацию, как в киноизображении.

Однако значение больших телевизионных экранов в последнее время снова увеличивается в связи с успехами в области магнитной записи изображений. В настоящее время в мире уже работает более 200 видеомагнитофонов для задержки передач во времени. Качество записи оценивается многими специалистами как весьма хорошее. Существует даже мнение, что электронный метод записи изображений войдет в практику кинопроизводства как вспомога-

тельное средство для контроля снимаемого изображения, а затем, в перспективе, заменит обычный метод кино съемок. В этом случае телевизионные проекторы для большого экрана могут стать основным средством получения изображения и составной частью аппаратуры съемки и показа кино-телевизионных фильмов.

Как известно, системы большого телевизионного экрана могут быть разделены на следующие группы:

- 1) многоячейковые экраны;
- 2) оптико-механические системы;
- 3) системы с промежуточным фильмом;
- 4) системы с проекционными телевизионными трубками;
- 5) диавизоры.

В настоящее время наибольшего совершенства и распространения достигли системы с проекционными телевизионными трубками. Основные принципы такой аппаратуры описаны в ряде статей [1, 2, 3, 4].

Проекционная аппаратура других типов, например «Эйдофор» или с промежуточным фильмом, до настоящего времени имеется лишь в виде отдельных опытных образцов. Известные конструкции проекторов по системе Эйдофор пока сложны как в исполнении, так и в эксплуатации; однако эта система имеет большие перспективы ввиду почти неограниченной возможности увеличения светового потока<sup>1</sup>.

Проекция телевизионного изображения с экрана кинескопа на большой экран осуществляется при

помощи объективов двух типов: линзовых и зеркально-линзовых (рис. 1). Линзовые объективы позволяют использовать малую часть светового потока, излучаемого экраном трубки. Из-за трудности изготовления светосильных и сверхсветосильных линзовых объективов с большим фокусным расстоянием (как это необходимо при достаточно большом размере экрана трубки) проекторы с линзовыми объективами получили очень небольшое развитие в конце 30-х гг. Линзовые объективы рекомендуется применять в комбинации с трубками, в которых экран работает на отражение (такая трубка изображена на рисунке); в этом случае удается достигнуть большей яркости изображения на экране трубки за счет увеличения светоотдачи люминофора.

Эффективность использования светового потока, отдаваемого трубкой, значительно увеличивается, если в качестве объектива установить вогнутое сферическое зеркало с элементами, корректирующими сферическую aberrацию. Впервые такая зеркально-линзовая система, называемая «оптикой Шмидта» для телевизионной проекции, была применена в 30-х гг. конструктором телескопов Ландисом. Благодаря большому телесному углу охвата излучаемого светового потока зеркально-линзовый объектив может иметь очень большое относительное отверстие и высокий коэффициент использования светового потока.

Так, например, лучшие зеркально-линзовые системы для телевизионных проекторов имеют геометрическое относительное отверстие до 1:0,7 и 1:0,6. Для компенсации сферической aberrации применяется корректирующая линза специального несферического профиля, изготавливаемая из стекла или прозрачной пластмассы. С корректирующей линзой aberrации объектива могут быть скомпенсированы настолько, что разрешающая способность такой оптики становится вполне достаточной для получения высококачественного телевизионного изображения.

Для практической оценки качества телевизионных проекторов важны три основные характеристики: световой поток, четкость изображения и широта контраста (широта воспроизводимого диапазона яркостей).

Световой поток от проекционного кинескопа принято оценивать условным значением, соответствующим случаю, когда весь растр на экране имел бы равномерную яркость, равную яркости самых ярких мест в изображении, когда еще сохраняется номинальная четкость.

Световой поток в этом случае называется «эквивалентным максимальным потоком» (equivalent highlight lumens). Практически эквивалентный максимальный световой поток измеряется следующим об-

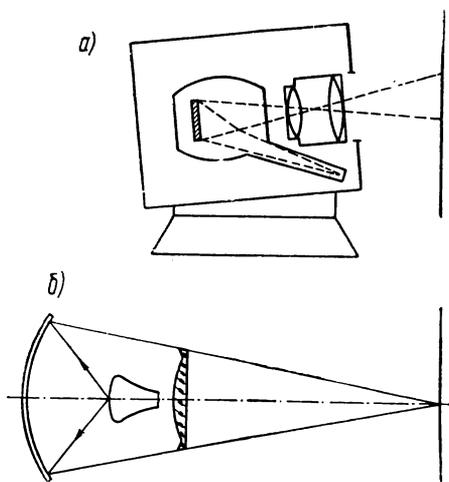


Рис. 1. Схемы проекции телевизионных изображений на большой экран:

а — проекция с линзовым объективом; б — проекция с зеркально-линзовым объективом

<sup>1</sup> Система «Эйдофор» описана в «Технике кино и телевидения», 1957, № 7.

разом: для измерения используется видеосигнал от объекта с нормальным распределением темных и светлых тонов, содержащего небольшие участки с высокой яркостью. Средняя яркость на экране устанавливается таким образом, чтобы участки с большой яркостью не дефокусировались и в них сохранялась бы номинальная четкость. Чтобы получить значение светового потока в эквивалентных люменах, измеренный световой поток с единицы площади в самых ярких местах изображения умножается на площадь всего изображения.

Четкость изображения как следствие влияния на информацию в телевизионном сигнале ряда факторов, таких, как проекционная оптика, разрешающая способность экрана и прожектора трубки, оцени-

вается визуально при помощи тесттаблицы (в Америке RETMA EIA). В отношении четкости изображения, получаемого от проекторов, могут быть очень большие вариации, зависящие от самих проекторов и их режимов работы и от видеосигнала. Четкость оценивается в вертикальном и горизонтальном направлениях числом линий на высоту изображения. В среднем в американских телевизионных установках наблюдается четкость около 350 линий.

Широта контраста существенно влияет на качество изображения. В проекционных системах широта контраста изображения на экране зависит также от ряда условий: от широты контраста экрана трубки, отражений в оптике, качества экрана и его посторонней засветки.

Таблица 1

Некоторые данные телевизионных театральнх систем с проекционными трубками

| Система   | Baird<br>(Англия)      | Fernseh<br>(Германия) | RCA<br>(США)        | RCA<br>PT-100<br>(США)       | Cinema-<br>television<br>(Англия) | PB-600<br>(США)  | Philips<br>EL-5750<br>(Голландия) | TVGS-C/90<br>(Италия) |
|---|------------------------|-----------------------|---------------------|------------------------------|-----------------------------------|------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| Данные  | 1939 г.                | 1939—<br>1940 гг.     | 1941 г.             | 1951 г.                      | 1949 г.                           | 1951 г.          | 1952—<br>1953 гг.                 | 1955—<br>1956 гг.     |
| Ускоряющее напряжение<br>трубки (в)   | 45 000                 | 80 000                | 60 000—70 000       | 80 000                       | 50 000                            | 80 000           | 50 000                            | 40 000                |
| Диаметр трубки (см)   | Ширина<br>растра<br>14 | 20,0                  | 17,5                | 17,8                         | 22,8                              | 17,8             | 12                                | 12,7                  |
| Тип проекционной оптики   | Линзовый<br>объектив   | Линзовый<br>объектив  | Оптика<br>Шмидта    | Оптика<br>Шмидта             | Оптика<br>Шмидта                  | Оптика<br>Шмидта | Оптика<br>Шмидта                  | Оптика<br>Шмидта      |
| Относительное отверстие   | 1:1,8                  | 1:1,9                 | 1:0,7*              | 1:0,82**                     | 1:1,4**                           | 1:0,7            | Эффек-<br>тивность<br>30          |                       |
| Проекционный экран<br>а) размеры (м)<br>б) угол направленности и<br>коэффициент яркости | 3,6×4,5<br>Ненаправл.  | 4×3<br>Ненаправл.     | 6×4,5<br>30°<br>2:1 | 6,5×4,5<br>Направл.<br>2,5:1 | 4,5×3,6<br>—                      | 6×4,5<br>—       | 4×3<br>—                          | 5,5×4,2<br>1,4:1      |
| Яркость экрана  | 25% от ки-<br>ноэкрана |                       | 13 <i>нт</i>        | 13 <i>нт</i>                 |                                   |                  | 17 <i>нт</i>                      |                       |
| Число строк разложения  | 441                    | 441                   | 441                 | 525                          | 625                               |                  | 625                               | 625                   |
| Световой поток (лм)   |                        |                       |                     | 1000                         | 900                               |                  | 200                               | 200                   |
| Диаметр зеркала (мм)  |                        |                       |                     | 660                          | 685                               |                  |                                   | 355                   |
| Диаметр корректирующей<br>пластины (мм)   |                        |                       |                     | 550                          | 457                               |                  |                                   | 240                   |

\* Расчетное значение.

\*\* Фактическое значение.

Субъективная оценка качества телевизионного изображения на экране в отношении широты контраста очень зависит от его четкости [5]. Если детали изображения хорошо проработаны, зрители допускают сравнительно ограниченный контраст. При ухудшении четкости малая широта контраста изображения становится более заметной. Широта контраста на экранах телевизионных трубок редко бывает более 30:1; чаще всего 20:1, а иногда и 10:1. В мелких деталях широта контраста всегда ниже, чем в крупных, из-за влияния разрешающей способности прожекторов трубок, рассеяния в люминофоре, а в проекционной системе из-за aberrаций в зеркальной оптике.

Началом серьезного развития проекционного телевидения можно считать пуск проекционной установки в одном из Лондонских кинотеатров в 1939 г., когда впервые платной аудитории был показан матч бокса, передававшийся по телевидению. Демонстрация происходила на экране шириной 4,5 м. Применявшаяся аппаратура описана в литературе [6]. Вскоре подобные установки были открыты в США и в Германии.

Возобновленные после войны работы в области проекционных систем телевидения прогрессировали: уже в 1951—1952 гг. были созданы высококачественные проекционные кинескопы, светосильная проекционная оптика и разработаны принципы вспомогательного оборудования. Дальнейшее совершенство-

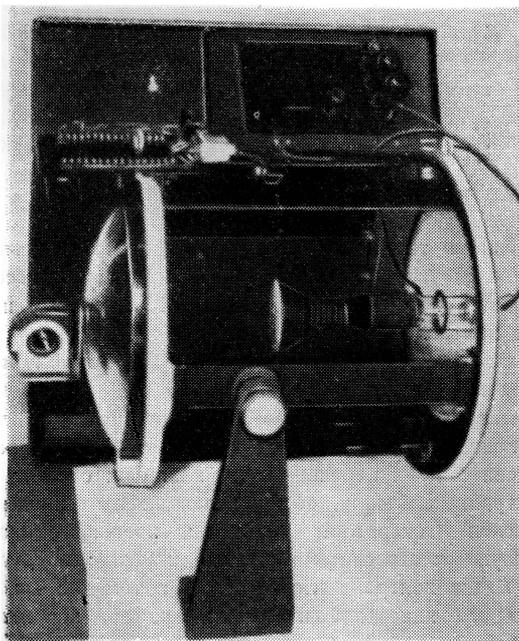


Рис. 2. Театральный проектор РТ-100

вание проекционного телевидения касалось уменьшения габаритов установок и улучшения качества изображения, создания установок цветного телевидения, а также аппаратуры средней мощности для закрытых телевизионных систем.

Технические показатели телевизионных проекторов, разработанных в период с 1939 по 1956 г., приведены в табл. 1.

Среди фирм, изготавливающих оборудование для телевизионной проекции, наиболее существенные достижения в разработке телевизионных проекторов с кинескопами для большого экрана имеют: RCA (США), Cinema Television (Англия), Philips (Голландия) и Cinemescanica (Италия).

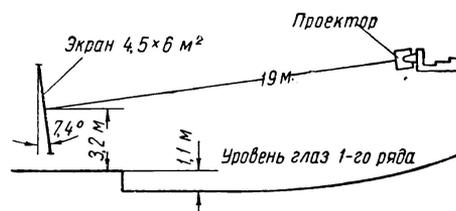


Рис. 3. Схема установки проектора в зале

Фирма RCA в 1951 г. разработала и выпустила театральный проектор типа РТ-100, предназначенный для больших телевизионных театров с экраном шириной до 6,5 м [7]. Хотя со времени выпуска этого проектора прошло восемь лет, по величине полезного светового потока он остается до сего времени самым мощным из проекторов этого класса. Проектор РТ-100 построен по ставшей уже классической схеме сочетания оптики Шмидта с мощным проекционным кинескопом. Относительное отверстие оптической системы, состоящей из зеркала диаметром 660 мм и корректирующей линзы диаметром 550 мм, оценивается примерно как 1:0,7<sup>1</sup> при оптимальном проекционном расстоянии, равном 19 м. Проектор с вмонтированным в него кинескопом показан на рис. 2, а на рис. 3 приведена схема установки проектора в театральном зале.

Вся установка состоит из трех частей: проектора, расположенного в зале театра; двух стоек с электронной аппаратурой, монтируемых в проекционной аппаратуре, и высоковольтного выпрямителя, помещаемого в отдельной силовой или генераторной комнате.

Основой всей проекционной системы является мощный проекционный кинескоп RCA типа 7NP4 (рис. 4) [8], выпускаемый до настоящего времени и применяемый в ряде установок более позднего изготовления.

<sup>1</sup> Геометрическое значение.

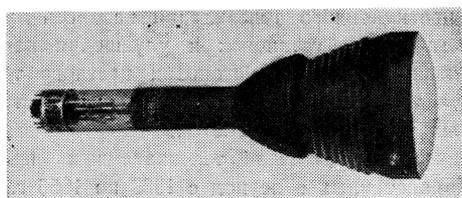


Рис. 4. Проекционный кинескоп 7NP4

Проекционный кинескоп 7NP4 имеет диаметр экрана 17,8 см и рассчитан на ускоряющее напряжение 80 кв. При этом напряжении и токе луча до 6 ма пиковая яркость свечения экрана достигает 100 000 нт (30 000 фут-ламберт), а световой поток при размере изображения 9,6 × 12,7 см — 4000 лм.

Исследования, предшествовавшие выбору размеров кинескопа, показали, что диаметр экрана, близкий к 18 см, наиболее удобен в отношении компоновки трубки с зеркально-линзовой оптикой и достижения наибольшего светового потока проектора. При увеличении диаметра экрана кинескопа световой поток несколько увеличивается, но при этом оптическая система становится очень громоздкой, сложной в изготовлении и поэтому дорогостоящей.

Для защиты стекла от пробоя очень высоким напряжением горловина трубки выполнена в виде двух стеклянных трубок (одна в другой), как это видно из рис. 5. Поскольку отклоняющая система имеет потенциал земли, а расстояние от нее до анодного ввода невелико, стенка трубки сделана гофрированной для увеличения расстояния по поверхности. С целью уменьшения габаритов отклоняющей системы фокусировка луча осуществляется электростатически. Фокусирующий электрод рассчитан на напряжение 17 кв. Лицевая часть трубки выполнена из стекла «Corning-707», обладающего повышен-

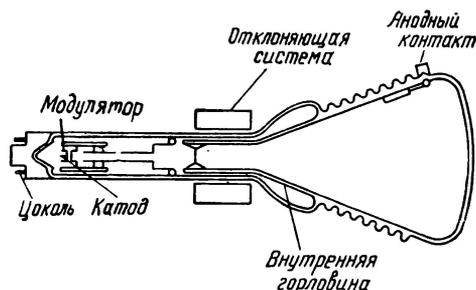


Рис. 5. Проекционный кинескоп 7NP4 в разрезе

ной стойкостью к потемнению от действия интенсивного рентгеновского излучения, возникающего при работе трубки. В проекторе в связи с этим пре-

дусмотрена экранировка от рентгеновских лучей, чтобы они не выходили наружу.

При работе трубки на ее экране рассеивается в среднем от 80 до 160 вт мощности. Для предохранения от перегрева и ухудшения свойств люминофора применяется интенсивный обдув экрана воздухом-нагнетателем через отверстие в центре зеркала. Охлаждающая струя воздуха позволяет поддерживать температуру внешней стороны экрана ниже 100°.

Алюминированный экран трубки выполнен из люминофора, представляющего собой смесь силиката цинка желтого свечения с сульфидом цинка синего

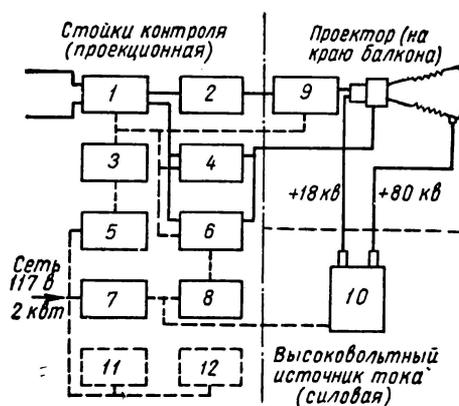


Рис. 6. Структурная схема аппаратуры телевизионного проектора:

1 — разделитель сигналов; 2 — контрольная панель с осциллоскопом; 3 — стабилизатор напряжения 300 в; 4 — генератор кадровой развертки; 5 — питающее устройство; 6 — генератор строчной развертки; 7 — трансформатор сети с регулировкой напряжения; 8 — питающее устройство; 9 — видеоусилитель; 10 — источник высокого напряжения 18 и 80 кв; 11 — телевизионный приемник; 12 — видеоконтрольное устройство

свечения в таком соотношении, что цветовая температура свечения близка к 6300°. Внутреннее рассеяние света в экране не превышает 1%, поэтому широта контраста трубки — около 100 : 1.

Для полной модуляции проектора по току необходим видеосигнал размахом 155 в.

Электронная аппаратура телевизионного проектора, показанная на структурной схеме (рис. 6), размещена в двух небольших стойках. Она состоит из электронных блоков, обслуживающих проекционный кинескоп (генераторы развертки, предварительный видеоусилитель, система защиты трубки); оборудования для контроля изображения, в том числе контрольного кинескопа и осциллографа; вспомогательных устройств (выпрямителей, регуляторов напряжения и т. п.).

Мощность электронного пучка трубки 7NP4 настолько велика, что даже короткой остановки его в какой-либо точке экрана достаточно, чтобы прожечь люминофор и проплавить лицевое стекло трубки, что может привести к ее разрушению. Поэтому в проекторе РТ-100 предусмотрена быстродействующая система защиты (выключения) кинескопа со скоростью работы 50 мксек, срабатывающая при следующих условиях: при закорачивании витков в отклоняющей системе; при отсутствии пилообразных импульсов развертки; вследствие порчи ламп; при выключении питания развертывающих устройств и перемодуляции кинескопа.

В эксплуатации световой поток проектора РТ-100 достигает 900 лм. Разрешающая способность оптической системы очень высока — более 1200 линий. Как показали испытания, совместно с трубкой 7NP4 и при соответствующем видеоканале четкость изображения на большом экране может быть до 800 линий.

За прошедшее время в США введено в действие 8 театральных установок черно-белого телевидения с проекторами типа РТ-100.

В 1955 г. была описана проекционная установка фирмы RCA в студии NBC в Бруклине (Нью-Йорк) для цветного телевидения [9], состоящая из трех проекторов типа РТ-100, каждый из которых воспроизводил изображение в одном из первичных цветов.

Изображение демонстрировалось на алюминированном линзово-растровом экране размером  $5 \times 6,5$  м; при коэффициенте направленности экрана около 1,8 яркость в максимально ярких местах соответствовала 17 нт (5 фут-ламберт). Проекторы были объединены в одну группу и размещались на расстоянии 19 м от экрана по краю балкона (рис. 7).

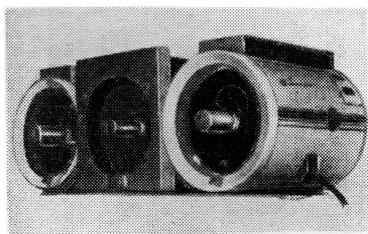


Рис. 7. Проектор для цветного изображения фирмы RCA

Неподалеку от проекторов была установлена отдельная стойка, в которой находились генератор строчной развертки и панель управления проекторами. С панели управления можно регулировать размеры изображения, линейность и центровку всех трех

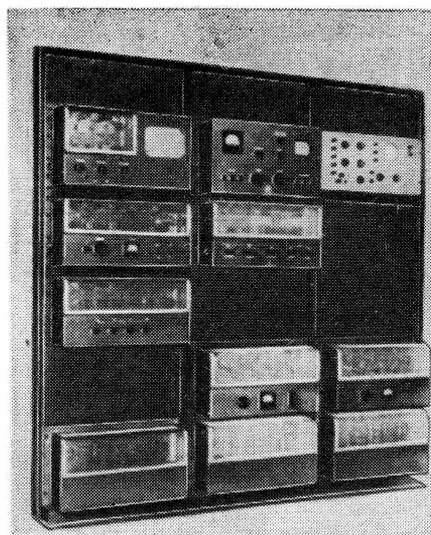


Рис. 8. Аппаратура проектора для цветного изображения

изображений. На эту же панель вынесены ручки фокусировки трубок, которыми дистанционно управляют регулируемым выпрямителем на 20 кв.

Общее питающее высоковольтное устройство на 80 кв, способное отдавать ток до 16 ма, имеет электронную стабилизацию напряжения, снижающую его колебания до 500 в и менее с целью исключения влияния одного проектора на другой. В электронную аппаратуру добавлена еще одна стойка, необходимая для цветового декодера и дополнительного питающего устройства (рис. 8).

Отклоняющие катушки присоединены в параллель к одному общему генератору разверток, в три раза более мощному, чем для одного проектора. Система регулировок растров такова, что после разведенной регулировки и совмещения растров нет необходимости в перерегулировке даже при смене ламп.

Кинескопы, подобные по геометрии 7NP4, имеют экраны из люминофоров синего, зеленого и красного свечения. В этой системе применена оптика, улучшенная по сравнению с оптикой проектора РТ-100. В частности, значительно улучшена ее юстировка при помощи фотоэлектрического датчика. Лучший метод в подборе кривизны корректирующей линзы позволил получить более высокий детальный контраст в изображении. Разрешающая способность оптики и кинескопов оказалась значительно более высокой, чем необходимо для ограниченной шириной полосы частот цветного телевизионного сигнала.

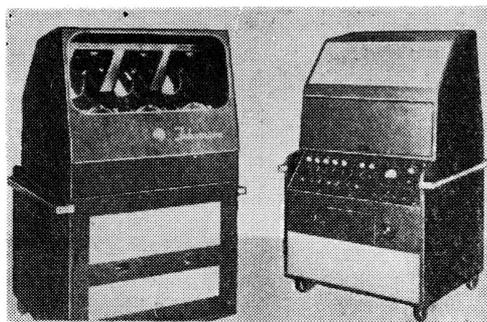


Рис. 9. Телевизионный проектор TLS-50

Для небольших аудиторий, рассчитанных на 50—500 зрителей, фирма RCA выпустила малогабаритный телевизионный проектор типа TLS-50 (рис. 9) [10]. Он применяется для закрытых телевизионных систем. Проектор состоит из трех проекторов с оптикой Шмидта, по типу фирмы Филипс; проекционное расстояние в зависимости от размеров изображения от 2,4 до 5,2 м. Максимальная яркость цветного изображения от 13,5 нт (4 фут-ламберт) при размере изображения  $90 \times 120$  см до 3,4 нт (1 фут-ламберт) при размере  $1,8 \times 2,4$  м на экране с коэффициентом яркости 2,5.

Для телевизионных проекторов средней мощности в США на базе выпускаемого уже много лет кинескопа 5TP4 в последние годы разработан кинескоп 5AZP4 (экран диаметром 127 мм) с более высокой световой отдачей.

Этот кинескоп может работать с той же оптикой, что и 5TP4, т. е. с зеркалом диаметром 356 мм и корректирующей линзой диаметром 216 мм. Кинескоп рассчитан на 40 кВ ускоряющего напряжения и ток 200 мка.

Проектор с кинескопом 5AZP4 способен дать световой поток 50 лм, при этом четкость изображения может быть оценена 600 линиями в центре изображения и 450 линиями на краях раstra при хорошем контрасте в мелких деталях.

Ток луча 200 мка в трубке 5AZP4 ограничивается нагревом фосфора. Если применить принудительное охлаждение трубки воздухом при помощи нагнетателя, то эквивалентный световой поток может быть удвоен без ухудшения разрешающей способности трубки. Дальнейшее увеличение светового потока возможно путем установки в проекторе корректирующей пластины диаметром 306 мм. С такой пластиной геометрическая апертура приближается к 1:0,6. Увеличение светового потока до 200 эквивалентных люмен достигается за счет падения четкости на краях раstra до 300 линий. Получить одно-

временно и большую светосилу оптики и хорошую разрешающую способность невозможно. Кинескопы 5AZP4 и 5TP4 широко используются в аппаратуре фирмы Сinetтессапика (Италия).

Фирма General Precision Laboratory выпустила проектор PB600, аналогичный проектору PT-100 RCA и типа PB611B (рис. 10). Последний проектор был применен для телепередачи матча бокса в телевизионной сети Theater Network Television Inc. Проекторы типа PB611B применяются в закрытых телевизионных системах в Госпитале специальной хирургии в Нью-Йорке [11]. Проектор PB-600 снабжен исключительно высококачественной оптикой, разрешающей до 2000 телевизионных линий на краю изображения. Фирма Fleetwood Corp. выпускает проектор FL-1001TV, предназначенный для малых телевизионных театров и отельных телеустановок для деловых конференций [12].

Фирма Филипс после выпуска в 1947—1948 гг. домашнего проекционного телевизора закончила в 1953 г. разработку и изготовление Большого театрального проектора типа EL575D «Mammoth»

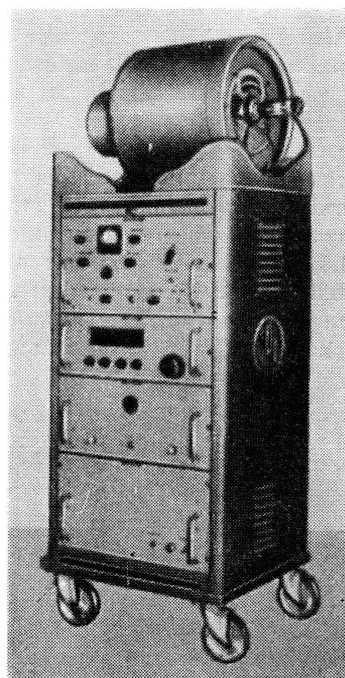


Рис. 10. Телевизионный проектор PB611B

(рис. 11) [13]. Проектор предназначен для экрана размером  $3 \times 4$  м и рассчитан исходя из требования яркости на экране в 17 нт, т. е. соответствующей

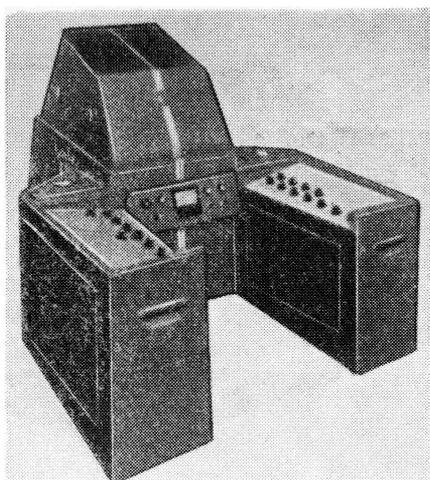


Рис. 11. Телевизионный проектор фирмы Филипс тип «Mattoth»

яркости киноизображения. В зависимости от этого проектор должен посылать на экран световой поток около 200 лм при эффективности зеркально-линзового объектива около 30%. Этот поток обеспечивается малогабаритным кинескопом типа MW13-16 диаметром 12 см (растр на экране трубки  $72 \times 96$  мм) (рис. 12). При 50 кВ средний ток луча около 0,5 мА; в этих условиях на экране рассеивается 25 Вт мощности и трубка поэтому нуждается в охлаждении струей воздуха. При максимальном токе (пиковом), равном 2 мА, световой поток доходит до 600 лм.

Экран трубки изготовлен из смеси силикатных люминофоров, имеющих различные цвета свечения, но в сумме дающих белый свет с цветовой температурой 6500°К. С металлическим покрытием светоотдача смеси люминофоров — 2,5 св/Вт. Трубка рассчитана на магнитную фокусировку и отклонение.

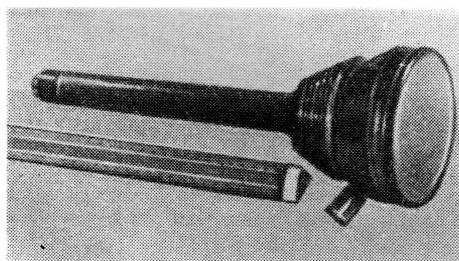


Рис. 12. Проекционный кинескоп MW13-16

Высокое напряжение 50 кВ вырабатывается стабилизированным генератором, состоящим из радиочастотного генератора ( $f=20-25$  кгц) и 6-каскадного умножителя напряжения.

Проектор оформлен в виде консоли с двумя крыльями, в которых размещается вспомогательная электронная аппаратура. Он имеет размеры: высота 1,15 м и площадь основания  $1,35 \times 1,65$  м. В левом крыле расположены телевизионный приемник и звуковой усилитель на 25 Вт. Изображение и звук контролируются оператором по небольшому экрану на трубке MW6-2, а также через маленький громкоговоритель, смонтированные в левом крыле. В правом крыле установлены видеоусилитель и генераторы развертки. Проектор может работать непосредственно от видеоканала телецентра; в этом случае амплитуда видеосигнала должна быть 1,5 в на кабеле в 75 Ом.

В 1955—1956 гг. в лаборатории Филипс в Эйндховене были сконструированы несколько образцов проекторов для цветных изображений, получаемых путем совмещения отдельных изображений в первичных цветах [14].

Совмещение на зрительском экране трех одноцветных изображений в одно многоцветное может быть осуществлено следующими методами: наложением отдельных изображений при помощи дихроических зеркал (рис. 13, а) и прямым совмещением на экране изображений от трех проекторов, установленных рядом (рис. 13, б).

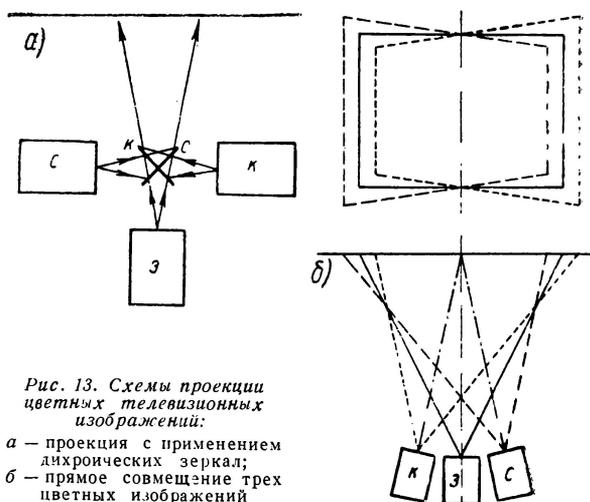


Рис. 13. Схемы проекции цветных телевизионных изображений:

- а — проекция с применением дихроических зеркал;
- б — прямое совмещение трех цветных изображений

По первому методу два пересекающихся дихроических зеркала устанавливаются так, чтобы зеркало К отражало красные лучи от проектора К и пропускало зеленые лучи проектора З и синие лучи проектора С; зеркало С отражало синие лучи от проектора С и пропускало зеленые и красные.

Оптическая система, выполненная по схеме рис. 13, а, имеет два крупных недостатка: первый выражается в потерях света и контраста вследствие наличия нескольких отражающих и поглощающих поверхностей; второй — в потере четкости из-за невозможности осуществить монтаж зеркал без придания им напряжений.

При прямом совмещении изображений от трех проекторов неизбежны трапециевидные искажения двух первичных изображений (см. рис. 13, б). Эти искажения меньше, если проекционное расстояние велико. Однако зеркально-линзовая оптика, как правило, имеет короткое проекционное расстояние; поэтому трапециевидные искажения становятся ощутимыми. Необходимо в связи с этим введение предискажений растров первичных изображений на трубках. Чтобы придать растру нужную форму, надо за период строки регулировать положение луча в направлении кадровой развертки, т. е. модулировать кадровую развертку строчными импульсами.

Фирма Филипс провела разработки нескольких моделей проекторов для цветных изображений как с дихроическими зеркалами, так и прямой проекции.

Один из малых проекторов с дихроическими зеркалами, применяемый как видеоконтрольное студийное устройство, показан на рис. 14. Цветное изображение размером  $22 \times 29$  см и яркостью 200 нт наблюдается на экране из поливинилхлорида, смонтированном в шкаф проектора.

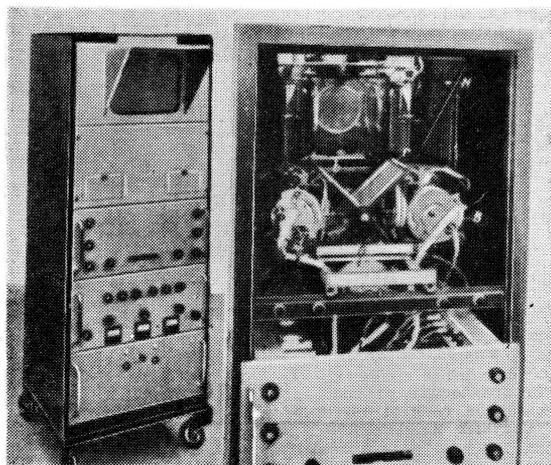


Рис. 14. Видеоконтрольное устройство для цветного телевидения фирмы Филипс

Первый вариант цветного проектора Филипс для экрана больших размеров был выполнен также на дихроических зеркалах (рис. 15). Каждый из трех входящих в него проекторов имеет оптику Шмидта.

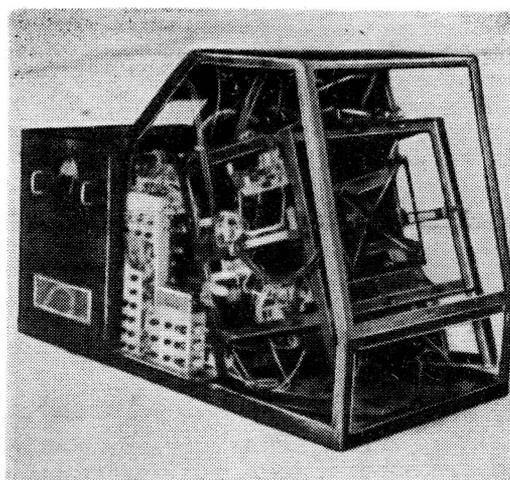


Рис. 15. Телевизионный проектор для цветного изображения с дихроическими зеркалами фирмы Филипс

Размеры получаемого изображения  $2,25 \times 3$  м, яркость 10 нт на экране с коэффициентом яркости 2,8.

Второй вариант проектора для большого экрана по методу прямой проекции, состоящий из трех отдельных проекторов (рис. 16), также рассчитан на экран размером  $2,25 \times 3$  м, но изображение, полу-

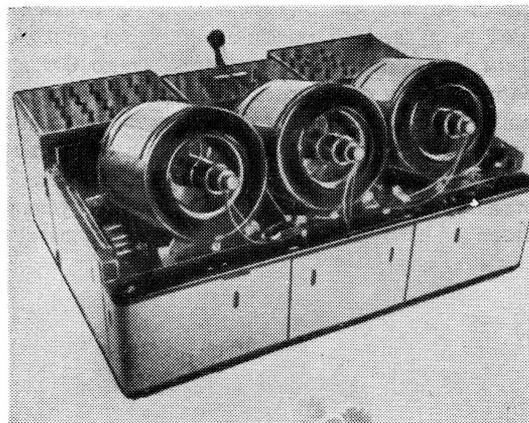


Рис. 16. Телевизионный проектор для цветного изображения фирмы Филипс

чаемое с его помощью, имеет яркость 20 нт и, как отмечают конструкторы, существенно лучше по контрасту и четкости, чем у первого проектора. Оптическая система каждого проектора состоит из зеркала диаметром около 35 см и корректирующей линзы диаметром 24 см, заключенных в металлический цилиндр. Вместе с трубкой

MW-13-38 оптическая система обеспечивает четкость изображения в 600 линий и широту контраста на экране 35:1.

Для первичных цветов подобраны люминофоры, удовлетворяющие, с одной стороны, строгим требованиям спектрального состава и большой эффективности, а с другой — выносливости к большим нагрузкам. Некоторые данные этих люминофоров сведены в табл. 2.

Таблица 2

Данные люминофоров

| Цвет    | Состав                                     | Цветовые координаты |       | Эффективность (лм/вт) | Примечание                |
|---------|--|---------------------|-------|-----------------------|---------------------------|
|         |  | x                   | y     |                       |                           |
| Красный | (Zn, Be) <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub> ·Mn | 0,670               | 0,330 | $\eta_k = 2,5$        | С фильтром «Wratten № 25» |
| Зеленый | Zn <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub> ·Mn       | 0,195               | 0,720 | $\eta_z = 21$         |                           |
| Синий   | (Ca, Mg) SiO <sub>3</sub> ·Ti              | 0,160               | 0,125 | $\eta_c = 2,5$        |                           |

Для получения на экране белого цвета *S* первичные цвета должны быть смешаны в пропорции  $L_k : L_z : L_c = 29 : 51 : 20$ .

Учитывая эффективности люминофоров, соотношение необходимых мощностей становится таким, что наибольшая мощность должна быть приложена к трубке красного свечения:

$\frac{L_k}{\eta_k} : \frac{L_z}{\eta_z} : \frac{L_c}{\eta_c} = 53 : 11 : 36$ . Поэтому максимальной возможная нагрузка на трубку красного свечения определяет пиковую яркость всего изображения.

Электронная аппаратура проектора отличается от обычной наличием систем для исправления трапециевидных искажений и перекосов растров от неточностей сборки отклоняющих катушек.

Перекосы растров, обычно незаметные в черно-белом телевидении, при наложении раstra одного цвета на растр другого приводят к появлению цветных окантовок на верхнем или нижнем краю раstra.

Перекосы компенсируются замешиванием в строчные импульсы кадровых импульсов с возможностью изменения амплитуды последних (skew-correction).

Особенностью аппаратуры является электронное устройство для пропорциональной регулировки ярко-

сти изображения без цветового разбаланса. Это устройство состоит из потенциометрической схемы, в которой три потенциометра соединены общей ручкой: остальные потенциометры служат для первоначальной установки режимов и коррекции различий в напряжениях запирающих кинескопов.

В целом установка второго типа, как об этом можно судить из описания, выполнена на высоком техническом уровне и обладает хорошими характеристиками.

В Европе проекторы для большого экрана разрабатываются и выпускаются также фирмами Cinemessanica и Alocchio Vacchini в Италии.

Фирма Cinemessanica в Милане выпускает три типа проекторов различной световой мощности [15, 16, 17]:

тип TVGS-C/100 с кинескопом 17,8 см (7NP4 RCA), работающим при напряжении 80 кВ, с зеркалом диаметром 680 мм и корректирующей линзой 540 мм. Этот проектор предназначен для больших аудиторий с экраном шириной до 7 м;

тип TVGS-C/90 для экранов среднего размера — 5,5 × 4,2 м, в котором применен кинескоп 5AZP4 RCA, работающий при напряжении 40 кВ. Диаметр зеркала 355 мм, корректирующей линзы — 240 мм (рис. 17);

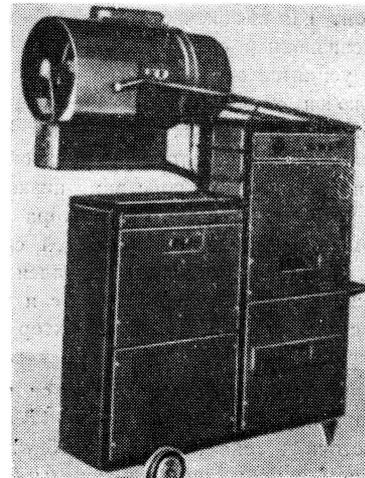


Рис. 17. Телевизионный проектор TVGS-C/90

тип TVGS-C/87 предназначен для малых аудиторий с экраном шириной 3,3 м. В нем использован кинескоп 5TP4, требующий 30 кВ ускоряющего напряжения.

Проекторы C/90 и C/87 имеют рабочее проекционное расстояние, равное 1,8 ширины экрана (для C/90 оно составляет около 10 м); они монтируются

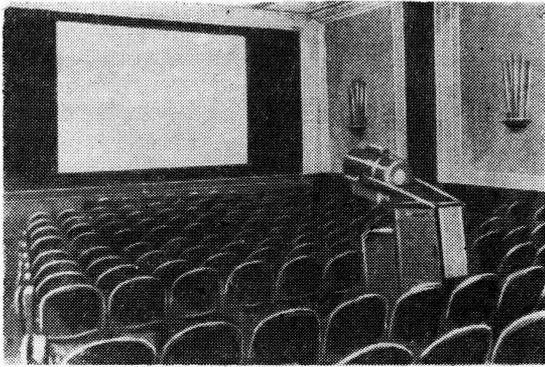


Рис. 18. Телевизионный проектор TVGS-C/90, установленный в зале

на передвижной тележке, чтобы их можно было устанавливать в середине зрительного зала в проходе между рядами (рис. 18). Проектор С/100 имеет большее расстояние<sup>1</sup> проекции и поэтому может быть установлен на балконе зала.

Практически проектор С/90 используется чаще других. Обычное оформление его — «моноблок», т. е. совмещение собственно проектора и вспомогательных электронных устройств в одном агрегате. Установка состоит из: высокочастотного приемника для приема телевизионной станции со звуковым предварительным усилителем, который в театре может быть подключен к мощным звуковым усилителям киноаппаратной; видеоусилителя; блока выделения синхроимпульсов и генераторов разверток; высоковольтного питающего устройства; низковольтного питающего устройства; самого проектора цилиндрической формы с оптикой, отклоняющей системой и кинескопом. Проектор (цилиндр) укреплен на вилке, которая может менять свое положение и таким образом позволяет ориентировать проектор по отношению к экрану.

Высокое напряжение 40 кВ получается при помощи генератора и утроителя на лампах 1ВЗ. Высоковольтный источник тока мощностью 15 Вт снабжен стабилизатором напряжения для защиты от колебаний тока нагрузки. Имеется регулируемый источник напряжения 8 кВ для фокусирующего (третьего) электрода трубки 5АЗР4.

Часть проекторов С/90 выпускается в виде двух отдельных блоков: проектора и электронной части, соединенных между собой многожильным кабелем длиной до 50 м. Проектору придается стабилизатор питающего напряжения мощностью 800 вА.

<sup>1</sup> Оптика Шмидта рассчитывается на определенное расстояние проекции.

Проекторы С/90 довольно распространены в европейских телевизионных театрах. 250 телевизионных установок фирмы Сипетессапика функционируют в Италии и других странах. Так, например, на выставке Photokina в Кельне в 1956 г. демонстрировался проектор С/90, который давал изображение  $5,3 \times 4$  м. В 1957 г. в Париже установлен проектор С/90, работающий на экран «Sunpyscreen М» с коэффициентом яркости 1,4, сконструированный фирмой Сипетессапика. Экран состоит из гофрированного пластика, металлизированного и перфорированного.

На выставке в Мексике (март 1957 г.) демонстрировался проектор С/90 с металлизированным экраном размером  $5,5 \times 4,2$  м типа «Sunpyscreen-TV».

Фирма Alocchio Vacchini выпускает малый проектор TVGS-D75 (рис. 19) для небольших аудиторий и домашнего применения [18, 19]; возможные размеры экрана — от  $1,35 \times 1$  м до  $3,15 \times 2,35$  м (последний с пониженной яркостью). Такой проектор демонстрировался на 4-й выставке по атомной энергии, электронике и кинематографии в Риме в июне 1957 г.

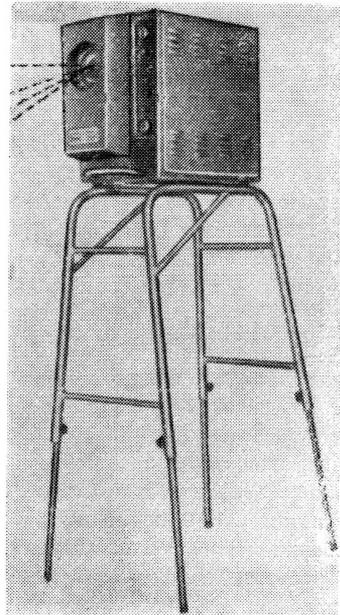


Рис. 19. Малый телевизионный проектор D-75

В проекторе используется оптическая система известного домашнего проектора Филипс с трубкой MW6-2 (25 кВ). Проектор TVGS-D75 потребляет около 300 вА.

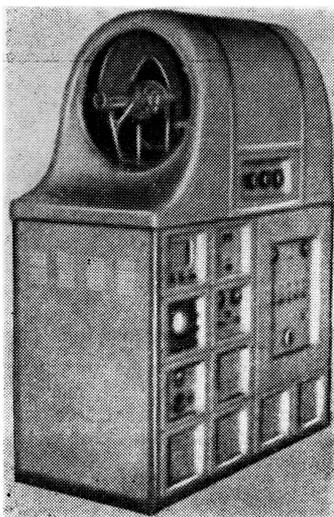


Рис. 20. Телевизионный проектор завода *Werk für Fernmeldewesen «WF»* (ГДР)

В ГДР на заводе *Werk für Fernmeldewesen «WF»* изготовлен для хирургической клиники в Харите телевизионный видеоканал, в состав которого входит проектор для большого экрана (рис. 20) [20]. Проектор с экраном  $3 \times 2$  м установлен в аудитории клиники, вмещающей до 300 студентов. Проекционный кинескоп диаметром около 12 см (размер изображения на трубке  $70 \times 95$  мм) работает при напряжении 60 кв.

Фирма *Cinema Television* изготовила в 1950 г. образец проектора с хорошими характеристиками. Этот тип проектора был переработан французской фирмой *SFTN*, и новый проектор был установлен в Париже в 1954 г. [21].

\*  
\*

В настоящее время телевизионные проекторы с кинескопами достаточно хорошо исследованы, техника их достигла большого совершенства. Во многих случаях она удовлетворяет ставящимся требованиям и обеспечивает запас качества. Однако из сопоставления данных ряда проекторов можно прийти к выводу, что по главному параметру, по которому телевизионные проекторы не могут конкурировать с кинопроекторами — по световому потоку — техника телевизионных проекторов этого класса находится на некотором «потолке», определяемом

качеством современных люминофоров и конструктивными особенностями кинескопов.

Предстоит серьезная исследовательская работа для нахождения путей существенного повышения световых потоков в проекторах с кинескопами.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Maloff I. G. and Epstein D. W., *Reflective optics in Projection Television*, *Electronics*, 1944, 19, № 11, 93—105.
2. Maloff I. G., *Optical Problems in Large-Screen Television*, *JSMPT*, 1948, 51, № 7, 30—36.
3. Little R. V., *Developments in Large-Screen Television*, *JSMPT*, 1948, 51, № 7, 36—42.
4. Lance T. M. C., *Improvements in Large-Screen Television, Projection*, *JSMPT*, 1950, 55, № 5, 509—524.
5. Gillette F. N., *Survey of Large-Screen Television Equipment*, *JSMPT*, 1958, 67, № 3, 164—166.
6. Baird Big-Screen Equipment, *Television and Short-Wave World*, XII, 1939, № 135, 273.
7. Little R. V., *The RCA PT-100 Theater Television Equipment*, *JSMPT*, 1951, 56, № 3, 317—331.
8. Swedlund L. E. and Thierfelder C. W., *Projection Kinescope 7NP4 for Theater Television*, *JSMPT*, 1951, 56, № 3, 332—342.
9. Evans L. L. and Little R. V., *A Large-Screen Colour Television Projection*, *JSMPT*, 1958, 64, № 4, 169—173.
10. Bendell S. L. and Neely W. J., *Medium Screen Colour Television Projection*, *JSMPT*, 1958, 67, № 3, 166—168.
11. Thompson Lloyd, *Progress Committel Report*, *JSMPT*, 1956, 65, № 5, 261.
12. *JSMPT*, 1955, 64, № 8, 468.
13. Haantjes J. and van Loon C. J., *A Large-Screen Television Projector*, *Philips Technical Review*, 1953, 15, № 1, 27—34.
14. Poorter T. and de Vrijer F. W., *The Projection of Colour-Television Pictures*, *Philips Technical Review*, 1957/58, 19, № 12, 338—355.
15. Thompson Lloyd, *Progress Committee Report for 1957*, *JSMPT*, 1958, 67, № 5, 326.
16. Carmina Sergio, *TVGS'a Parigi*, *Rivista tecnica di Cinematografia*, 1957, VII, № 2, 4—7.
17. *TVGS a Parigi*, *Rivista tecnica di Cinematografia*, 1957, VII, № 1, 9.
18. Recla Arturo, *Il nuovo televisore a proiezione TVGS-D/75*, *Rivista tecnica di Cinematografia*, 1957, VII, № 1, 19—24.
19. *TVGS, proiettore televisivo per grandi schermi D-75*, проспект фирмы *Alocchio Bacchini*.
20. *Fernseh-Großbildprojector für den studentischen Unterricht in der Charite*, *Radio und Fernsehen*, 7 jarg, 1958, № 24, 729.
21. Allard M., *Projecteur de télévision pour grand écran*, *L'onde électrique*, 1954, 940—942.

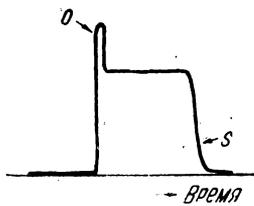
# РЕФЕРАТИВНЫЙ ОТДЕЛ

## ТЕЛЕВИДЕНИЕ

**Исследования режимов работы суперорбитонов,** Р. Тейле, *Journal of the Television Soc.*, 1959, 9, № 2, 45—59.

Рассматриваются причины возникновения граничных линий (border-line) и расплывание края (sloped transition) вдоль горизонтальных границ между полями изображения разной яркости.

Показывается, что первый вид искажений возникает в результате явлений перераспределения вторичных электронов, второй — в результате дополнительного склонения развертывающего пучка (дополнительной модуляции) зарядами на мишени. Эти искажения особенно проявляются при передаче шахматного поля. На рисунке приведена осциллограмма телевизионного сигнала, развернутого с частотой полукадров; здесь *O* — выброс соответствующей краевой линии, *S* — расплывание края (уменьшение крутизны перехода).



роны развертывающего пучка (P807 English Electric); расплывание края выражено значительно меньше.

Дополнительное отклонение развертывающего пучка вследствие присутствия зарядов на мишени вызывает также геометрические искажения малых деталей, имеющих большой контраст.

Сообщается о результатах исследования работы чувствительных суперорбитонов с большим расстоянием сетка — мишень (экспериментальная трубка с  $d=0,3$  мм) в режиме второго изгиба характеристики передачи, при освещенностях фотокатода, которые во много раз (до 200) выше, чем это необходимо для обычной работы. В этом режиме работы называемом сверхрежимом («super-operation»), трубка оказывается в значительной степени свободной от ряда искажений и обеспечивает превосходное качество изображений в отношении передачи градаций и в отношении четкости.

Наличие такого участка на ха-

рактеристике для работы в «super-operation» позволяет считать суперорбитон с большим расстоянием между мишенью и сеткой наиболее гибкой трубкой для различных условий работы.

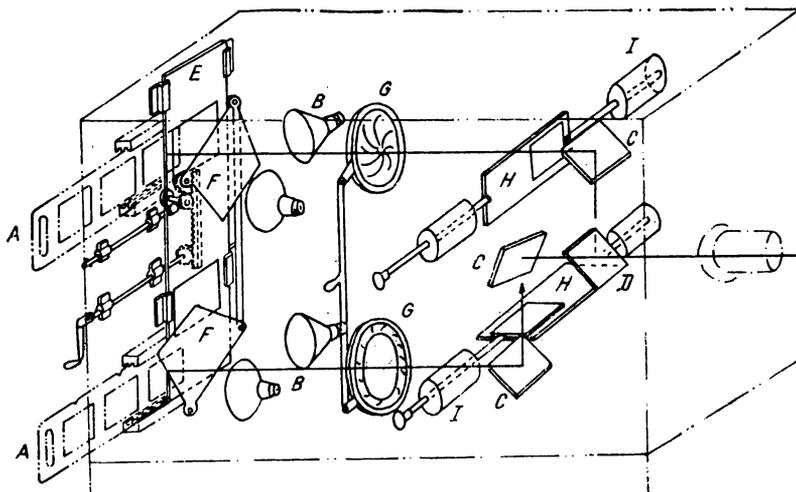
С одной стороны, такая трубка является самой чувствительной и позволяет получать хорошее изображение даже при освещении одной свечой; с другой стороны, она имеет очень малую чувствительность и обеспечивает превосходное качество изображения при больших уровнях освещенности объекта (например, натуральных сцен).

Н. Т.

**Новый японский эпипроектор для телевизионных передач,** Э. Суияма, *JSMPT*, 1959, 68, № 6, 413—414.

В большинстве телевизионных центров Японии для передачи надписей и объявлений используются не диапроекторы, а эпипроекторы; это объясняется дешевизной непрозрачных оригиналов и легкой возможностью внесения в них исправлений и дополнений.

В результате длительного развития был разработан весьма совершенный эпипроектор, схема которого показана на рисунке. В этом проекторе используются два передвижных держателя оригиналов *A*, каждый на семь оригиналов; оригиналы освещаются каждый двумя зеркальными лампами *B* мощностью по 500 вт. Свет от оригинала проходит через ирисовую диафрагму *G*, затем сквозь отверстие в заслонке перехода *H*, управляемой соленоид-



дом *I*, и попадает на зеркала *C*, отразившись от которых, проходит (от нижнего оригинала) или отражается (от верхнего оригинала) от полупрозрачного зеркала *D* в объектив проектора.

Элипроектор позволяет осуществлять разнообразные переходы от одного рисованного изображения к другому; возможно выполнение вертикальной шторки при помощи перемещения заслонки *E*; радиальная шторка выполняется при помощи заслонок *F*, наплыв осуществляется путем использования ирисовых диафрагм *G*. Заслонки *H*, управляемые соленоидами *I*, позволяют осуществлять практически мгновенный (в течение  $1/30$  сек.) переход от кадра к кадру.

В проекторе применяются оригиналы форматом приблизительно  $75 \times 100$  мм. Для проектора выбраны следующие размеры: высота 1630 мм, ширина 710 мм; высота оптической оси 1220 мм.

В. П.

**Эксперименты по передаче сигнала модифицированной системы цветного телевидения NTSC в I диапазоне**, Бернат, Techn. Mitt. PTT, 1958, 36, № 11, 413—423.

В Швейцарии были проведены эксперименты по определению влияния условий распространения на передачу сигнала цветного телевидения по системе NTSC.

В процессе эксперимента производилась передача неподвижных цветных изображений. Было установлено, что зона обслуживания передатчика цветного телевидения будет едва ли меньше, чем зона действия передатчика монохромного телевидения равной мощности.

В случае многолучевого приема на цветном изображении не наблюдалось недопустимых искажений, если цветной телевизор имел достаточно действенный регулятор цветности.

При значительной разнице во времени распространения сигнала по различным путям на изображении возникает цветовая окантовка.

Указывается, что, по-видимому, искажения изображения, вызываемые условиями распространения, значительно ниже тех искажений, которые связаны с расстройкой аппаратуры в процессе ее эксплуатации.

А. И.

**Телевидение в микроскопии**, Umschau, 1959, 59, № 1, 13.

Применение телевидения в микроскопии создало возможность пространственного отделения микроскопа и наблюдателя, одновременного наблюдения объекта под микроскопом несколькими лицами, изменения контраста изображения и т. д., т. е. значительно облегчило условия работы с микроскопом, хотя изображение в этом случае становится монохромным.

Не меньшее значение имеет внедрение телевизионной техники в области ультрафиолетовой микроскопии, с помощью которой можно наблюдать структуру биологических объектов, не подвергая их нежелательной окраске.

Как известно, нуклеиновые кислоты и протенины обладают резко выраженной абсорбционной способностью относительно ультрафиолетового излучения. На этой основе разработан метод «электронного окрашивания» микроизображения.

С помощью обычной черно-белой камеры и цветного телевизионного приемника в ультрафиолетовой микроскопии можно получить цветное изображение биологических объектов.

А. И.

**Внедрение телевизионных камер на железных дорогах**, Хольц, Elektrizitätsverwertung, 1959, 34, № 3, 68—70.

В современных условиях телевидение все глубже проникает в самые различные стороны жизни и деятельности человека.

В Западной Германии начаты эксперименты по установке телевизионных камер на охраняемых переездах через железные дороги.

Телевизионная установка состоит из двух телевизионных камер, установленных с правой стороны шоссе, и двух мониторов, находящихся на пункте обслуживания переезда.

Телевизионные камеры контролируют участок шоссе в пределах от 30 до 250 м за железнодорожным переездом.

Сигнал изображения подается на мониторы по кабелю. Эксперименты не закончены, но ожидается, что внедрение телевизионных установок на переездах значительно улучшит условия эксплуатации и повысит безопасность движения транспорта и пешеходов.

А. И.

**Определение характеристики фильтра «веса шумов» для телевидения**, Мюллер, Демус, Nachrichtentechn. Z., 1959, 12, № 4, 181—186.

Сообщается о результатах экспериментального определения кривой «веса шумов» для системы монохромного телевидения, работающей в соответствии со стандартом МККР.

Результаты исследований сравниваются с аналогичными данными, полученными другими авторами. Анализ показывает хорошее согласование результатов работы с ранее опубликованными данными.

Для практического применения предлагается использовать хорошо известный простой фильтр «веса шумов», имеющий следующие параметры: постоянная времени  $T=0,34$  мксек,  $L=25,6$  мкГн и  $C=4540$  пф.

Показано, что в этом случае реальная амплитудная характеристика фильтра отличается от кривой «веса шумов» приблизительно на 1 дБ.

При субъективных исследованиях было установлено, что граница заметности шумов, обладающих в пределах 5 МГц равномерным спектром, соответствует 47 дБ.

Уровень шумов измерен в эффективных значениях. Граница заметности «взвешенного шума», имеющего любой спектр, 55 дБ.

А. И.

**Информация об уровне черного и средняя составляющая телевизионного сигнала**, С. Б. Гуревич, Р. Е. Быков, Радиотехника, 1959, 14, № 9, 57—62.

Рассмотрена связь между информацией об уровне черного в видеосигнале, информацией о средней освещенности передаваемого изображения и средней составляющей телевизионного сигнала. Оценивается передача информации об уровне черного телевизионными передающими трубками.

А. И.

**Мощный широкополосный разнотронный усилитель**, И. Н. Андреев, Т. К. Зацкая, М. С. Нейман, Известия вузов МВО СССР, Радиотехника, 1959, № 4, 391—398.

Отмечено, что разработка мощных генераторов и усилителей, работающих в диапазонах дециметровых и нижней части метровых волн, имеет большое значение для развития цветного и черно-белого телевизионного вещания и других областей техники. Дано краткое описание разнотронного усилителя мощностью 10 кВт, обладающего очень широкой полосой пропускаемых частот (около 6% от средней частоты).

Рассмотрены основные принципы, положенные в основу проектирования усилителя, его конструкция и результаты испытаний.

А. Я.

**Коррекция нелинейных искажений в видеоусилителе**, В. Ковригин, Радио, 1959, № 9, 29—30.

Рассматриваются вопросы гамма-коррекции в видеоусилителе телевизионного приемника. Описывается схема коррекции, обеспечивающая повышенное качество изображения.

При введении предлагаемой коррекции количество ламп в телевизоре остается неизменным, так как в схеме коррекции используются полупроводниковые диоды.

А. Я.

**Некоторые новые направления в развитии полупроводниковых приборов**, А. А. Маслов, Радиоэлектронная промышленность, 1959, № 11, 3—6.

Описаны некоторые новые способы создания электронно-дырочных переходов в транзисторах, а именно электрохимический и конверсионный способы.

Рассмотрены транзисторы с лавинным умножением носителей заряда в запиорном слое, диод с отрицательным сопротивлением, параметрический усилитель с полупроводниковым диодом.

А. Я.

**Новые электровакуумные и полупроводниковые приборы**, П. А. Расницын, Радиоэлектронная промышленность, 1959, № 11, 49—54.

Приведены подробные данные следующих новых ламп: 1И2П — миниатюрного триод-гексода, предназначенного для преобразования частоты в диапазоне до 30 Мгц, 6Э6П — миниатюрного триода, предназначенного для использования в оконечных каскадах широкополосных усилителей, 1Ж24Б, 1Ж29Б, 1П22Б, 1П24Б — сверхминиатюрных пентодов различного назначения. Приведены также данные новых полупроводниковых приборов Д15, Д16, Д16А, Д17, П104, П105, П106, а также электронно-лучевых трубок 43ЛК8Б, видиконов ЛИ23, ЛИ404 и фотоэлектронных умножителей ФЭУ-32 и ФЭУ-35.

А. Я.

**Плоскостной триод как распределитель тока**, П. А. Попов, Электросвязь, 1959, № 9, 44—50.

Разработана и обоснована новая эквивалентная схема триода для низких частот, и выведены наглядные и удобные для практических расчетов формулы. Рассмотрено применение схемы с распределителем, а также применение динамических коэффициентов к анализу работы трех основных схем включения триода.

А. Я.

**Новые сверхмощные лампы с управляющими сетками**, Зарубежная радиоэлектроника, 1959, № 9, 27—36.

Отмечено, что проблема получения больших мощностей на все более высоких частотах привела к развитию ламп с управляющими сетками. Такие лампы успешно работают на частотах до 500 Мгц и обладают практически линейными характеристиками, высоким к.п.д., что позволяет использовать их в усилителях для телевидения и в передатчиках.

Рассмотрены: лампы с двусторонним колебательным контуром, сверхмощные лучевые триоды, сверхмощные экранированные триоды, сверхвысокочастотные тетроды и триоды.

А. Я.

## СЪЕМКА И ПРОЕКЦИЯ КИНОФИЛЬМОВ

**Цветная скоростная киносъемка некоторых объектов, требующих искусственного освещения**, К. Лозе, JSMPTE, 1959, 68, № 6, 417—422.

Автор показывает, что изображения объектов скоростной киносъемки в принципе не должны быть хуже, чем изображения, получаемые при обычном фотографировании или киносъемке. Для достижения должного высокого качества изображения объекты скоростной киносъемки должны освещаться не только спереди, как это часто практикуется; схема освещения должна включать в себя основной направленный свет, выравнивающий свет, фоновый свет и эффектный (чаще всего направленный сзади под углом) свет. При этом получается хорошая проработка всех необходимых деталей и элементов объекта и фона.

Для освещения при скоростной киносъемке выпускается ряд специализированных приборов, включая и приборы с импульсными газоразрядными лампами, работающими с частотой до 6000 и более импульсов в секунду, синхронно с киносъемочными камерами, например типа «Фастэкс».

В статье большое внимание уделяется описанию комплекта осветительной аппаратуры специально для скоростных киносъемок упомянутой съемочной камерой. В комплект входят четыре осветительных прибора, состоящих каждый из трех зеркальных ламп накаливания мощностью до 750 вт. Эти лампы через специальный распределительный щит с контакторами включаются в сеть с напряжением 115 в. Кроме того, автор рекомендует одновременно также использовать комплект из двух таких же прибо-

ров с такими же лампами, расположенными не по углам треугольника, а на одной прямой, разработанных для цейтраферной киносъемки. Судя по данным приводимой в статье таблицы, сила одного трехлампового прибора (при лампах, светящих в одну точку) составляет приблизительно 85 000 св.



На рисунке показана схема оптимального, по мнению автора, освещения объекта скоростной съемки с использованием двух упомянутых выше комплектов осветительных приборов.

Рассматриваются некоторые вопросы скоростной макросъемки, и приводятся — для конкретных объективов «Воллензак» с различными фокусными расстояниями (35, 50, 100 и 150 мм) — данные: по расстояниям от объектива до объекта, размерам промежуточных колец, размерам картинной плоскости и удалениям от объекта до пленки.

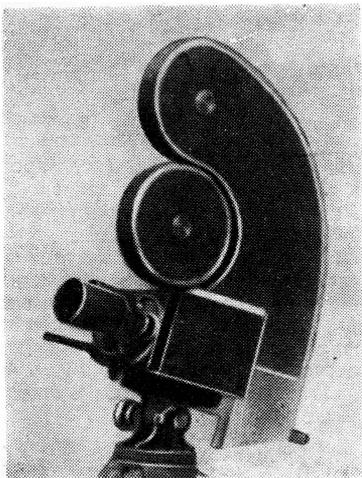
Упоминается также о возможности применения для макросъемки двух последовательно установленных длиннофокусных объективов.

Рассматривая вопросы скоростной микрокиносъемки, автор, упомянув о необходимости борьбы с вибрацией, останавливается на выборе частоты съемки, которая непосредственно связана со степенью выбранного увеличения. Упоминаются также затруднения, связанные со специальными видами микрокопии: поляризационной, фазоконтрастной и др.

Заключительная часть статьи посвящена общим вопросам экспонетрии при скоростной киносъемке.

Киносъемочная камера с проявляющим устройством, JSMPTЕ, 1959, 68, № 6, 444.

Собщается о выпуске фирмой Маурер специальной приставки к 16-мм киносъемочной камере, позволяющей немедленно обрабатывать негатив.

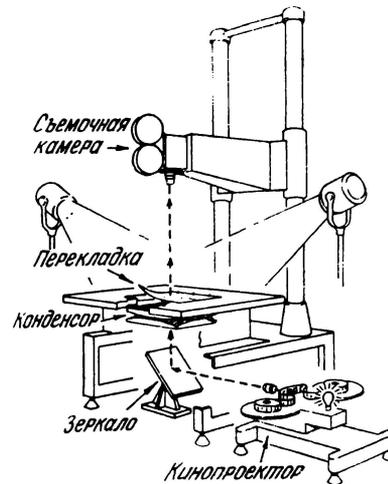


Общий вид камеры с приставкой показан на рисунке.

в. п.

Проекционное устройство для мультипликационного станка, JSMPTЕ, 1959, 68, № 6, 448.

Описывается показанное на рисунке проекционное устройство для мультистанка, позволяющее проецировать воздушное изображение в плоскость перекладки. Проекция ведется через прецизионное



зеркало, отбрасывающее лучи света на специальный конденсор. Проектор имеет контргрейферы и фильмовый канал, рассчитанные на две пленки. Покадровый двигатель проектора синхронизирован с двигателем съемочной камеры станка.

Воздушное изображение может наблюдаться глазом лишь на матовом стекле съемочной камеры или на матовом стекле, временно укладываемом на место перекладки.

в. п.

Методика оценки качества стереопроекции на растровый стереоэкран, Л. В. Акимкина, ЖН и ПФК, 1959, 4, № 5, 363—366.

Показано, что качество стереопроекции на линзово-растровый экран определяется размерами рабочих участков для центральной и боковых зон стереовидения и величиной коэффициента сепарации изображений стереопары. Величина коэффициента сепарации зависит не только от качества линзового раstra, но и от отражающей поверхности и юстировки раstra с отражающей поверхностью. Значения коэффициента сепарации являются характеристикой качества восприятия стереоизображения, а параметры рабочих участков зон определяют степень удобства восприятия стереоизображения на растровом стереоэкране.

а. я.

Кинодемонстрационное устройство КДУ-1 и КДУ-2, В. Бурцев, Н. Гнезднев, Киномеханик, 1959, № 10, 26—29.

Дается краткое описание устройств для демонстрации специальных 35-мм триацетатных фильмов в павильонах Выставки достижений народного хозяйства СССР.

В статье имеются следующие разделы: конструкция кинодемонстрационных устройств; светотехнические данные; монтаж и управление; эксплуатация.

г. и.

**Электростанция КЭС-11, И. Шор, Киномеханик, 1959, № 10, 35—40.**

Описывается новая киноэлектростанция КЭС-11, состоящая из двигателя внутреннего сгорания

ЗИД-4,5 и электрогенератора 9М-10, установленных на общей раме.

Статья иллюстрируется поперечным и продольным разрезами двигателя ЗИД-4,5, схемой маховичного магнето.

Приводятся основные технические данные двигателя.

г. и.

## ЗАПИСЬ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ЗВУКА

**Слуховое восприятие в стереофонии, Д. Г. Енок, Sound Recording and Reproduction, 1959, 5, 12, 315—321.**

Если не считать эффекта локализации, то стереофоническое воспроизведение звука даже на установке второго класса обеспечивает три преимущества перед одноканальной — моноaurальной (возможно воспроизведение необходимого количества низких частот без «бубнения»; воспроизведение при нормальной величине реверберации; сохранение соотношения между громкими и тихими звуками), тогда как при моноaurальном воспроизведении «громкие» звуки будут слишком громкими, если «тихие» звуки воспроизводятся на достаточном уровне.

В статье в общем виде рассматриваются те свойства органов слуха, которые обеспечивают локализацию источника сигнала, а также различие между звуковыми полями, создаваемыми оригинальным источником сигнала и громкоговорителями двухканальной стереофонической системы. Отмечается, что лучшим громкоговорителем для стереофонической системы является электростатический громкоговоритель с дугообразной излучающей поверхностью.

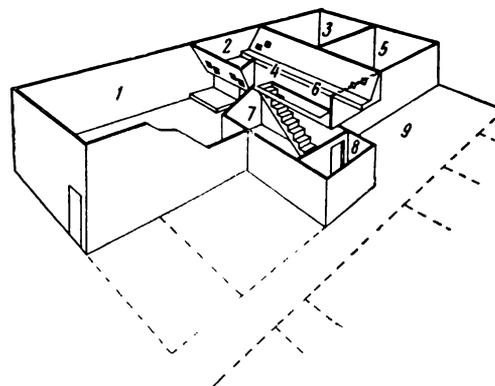
Рассматриваются существующие системы с двумя совмещенными микрофонами с разными характеристиками направленности: системы с двумя одинаковыми микрофонами, разнесенными на расстояние 23 см и разделенными небольшим экраном для получения «акустической тени»; двухканальные системы с тремя микрофонами. Системы с большим количеством микрофонов, по мнению автора, непопулярны. Недостатками современных двухканальных систем часто являются: неопределенность в локализации источника звука и «провал» между двумя громкоговорителями вследствие нарушения правильности «спектральной информации» по обоим каналам, различие в уровнях сигнала по каналам и несоответствие между уровнями со спектральным составом сигналов.

Появление «провала» пока не объяснено; предполагают что оно связано с постоянным недостатком сигнала правого канала в левом канале и наоборот.

о. х.

**Звуковая студия для обслуживания изготовителей 16-мм фильмов, Р. У. Эберенц, JSMPTE, 1959, 68, № 5, 332—335.**

Для проведения всех работ по сэвучиванию 16-мм фильмов в Вашингтоне построена и оборудована специальная студия. Для удобства заказчиков все рабочие помещения студии объединены, как это показано на рисунке, где 1 — студия записи с микшерской; 2 — проекционная, 3 — студия дикторского



текста № 1; 4 — микшерская (под проекционной) для студии № 1; 5 — студия записи дикторского текста № 2; 6 — микшерская студия № 2; 7 — аппаратная; 8 — аппаратура записи; 9 — приемная. Для защиты от шумов от лаборатории обработки пленки, расположенной в этом же здании ниже этажом, комнаты студии выполнены в виде единой «плавающей» конструкции. Студия принимает звуковой материал, записанный на 35-мм фотографической или магнитной фонограмме, 16-мм фотографической или магнитной фонограмме и синхронную запись на пленке 6,35 мм.

**Шести- и четырехканальная стереофоническая установка, В. Паль, Kino-Technik, 1959, 13, № 7, 175—177.**

Лабораторией Клангфильм разработан новый комплект стереофонической кинотеатральной аппа-

ратуры. Магнитный блок комплекта «Стереодин-Г» со сменными магнитными головками рассчитан на воспроизведение магнитных фонограмм 35- и 70-мм фильмов. Блок устанавливается на кинопрсекторе «Бауэр U-2». В комплект входят: шкаф предварительных усилителей, шестиканальный зальный регулятор громкости. Предварительные усилители комплекта выполнены в виде кассет. В шкафу предварительных усилителей установлено шесть предварительных усилителей (ПУ) для воспроизведения магнитной фонограммы, усилитель управляющего сигнала канала эффектов и два ПУ для воспроизведения фотографической фонограммы. В шкафу предусмотрено место и произведен необходимый монтаж для установки третьего ПУ фотографической фонограммы, микрофонного ПУ и двух ПУ для воспроизведения грамзаписи. В этом же шкафу помещаются выпрямители для питания ПУ и читающей лампы. При работе с тремя кинопроекторами в шкафу устанавливаются три выпрямителя читающей лампы. Все переключения с одного источника сигнала на другой осуществляются при помощи большого количества реле, собранных на специальной панели. При воспроизведении магнитной фонограммы переход с поста на пост осуществляется коммутацией магнитных головок; при воспроизведении фотографических фонограмм коммутируются выходы соответствующих ПУ. Отмечается удобство кнопочного управления источниками сигнала. В одной из стоек оконечных усилителей (ОУ) помещаются четыре ОУ, во второй стойке — два ОУ. Мощность каждого ОУ 36 вт. В качестве резервного используется обычно ОУ канала эффектов. В случае воспроизведения стереофонической фонограммы 70-мм фильма, в котсром работа канала эффектов имеет большее значение, для резервирования на второй стойке ОУ устанавливается дополнительный, седьмой ОУ. Выходы и входы всех ОУ заведены на контрольную панель одной из усилительных стоек. На панели — два ряда кнопок и прибор-измеритель выхода. Одна из кнопок правого ряда подключает прибор и контрольный громкоговоритель к выходу соответствующего ОУ, кнопка левого ряда приводит к включению резервного ОУ вместо ОУ, соответствующего нажатой кнопке. На этой же панели имеются гнезда для включения внешнего измерительного прибора (измерение уровня шумов, частотных характеристик).

В установке предусмотрена возможность воспроизведения одноканальной фонограммы с запараллеливанием двух ОУ.

О. Х.

**Звукотехническое оборудование студии, Г. Петцольд, Kino-Technik, 1959, 13, № 7, 178—179.**

С 1952 г. в немецких студиях была установлена усилительная аппаратура типа V-72, отличительной особенностью которой являлось широкое использование усилителей V-72 во всех звеньях усилительного тракта. Усилитель V-72 выполнен в виде сменной кассеты и имеет нерегулируемое усиление 34 дб.

В настоящее время для упрощения усилительного тракта студии и повышения качественных показателей его выпускается усилитель V-76 с максимальным усилением 76 дб. Этот усилитель позволяет использовать малочувствительные высококачественные динамические микрофоны, причем они расположены далеко от источника звука, как это принято в

технике телевизионного вещания. Регулируемое усиление упрощает общую схему усилительного тракта. Выпускаются также и шестиканальные усилители ELA-530 с усилением 18 дб, выполненные в виде кассеты двойного размера.

При передаче стереофонического звука необходимы дополнительные регулировки. Эти регулировки в стереофоническом тракте совместимой системы производятся в схеме, показанной на рисунке. Сигналы с двойного микрофона после усилителей V-76 и сдвоенного регулятора RE подаются на сбалансированный мостик с регулятором размеров кажущегося источника сигнала BR (Basisregler) и положения источника сигнала RR (Richtungsregler). Регулятор положения представляет собой сдвоенный потенциометр, движки которого перемещаются таким образом, что могут быть присоединены либо к выходу усилителя M, либо к выходу усилителя S, либо находиться в промежуточном положении. В первом случае на оба выхода подается сигнал M, содержащий информацию о спектральном составе сложного сигнала обоих стереофонических каналов; во втором — на один выход сигнал M и на второй выход сигнал S, содержащий информацию о пространственном положении источника сигнала.

О. Х.

**О флюктуационном пороге чувствительности микрофона, А. О. Салль, Акустический журнал, 1959, V, № 3, 351—354.**

Приведен расчет пороговой чувствительности микрофона, ограниченный термодинамическими флюктуациями его подвижной системы и флюктуациями температуры в подмембранном объеме. Получена формула для расчета порога чувствительности микрофона, обусловленного термодинамическими флюктуациями.

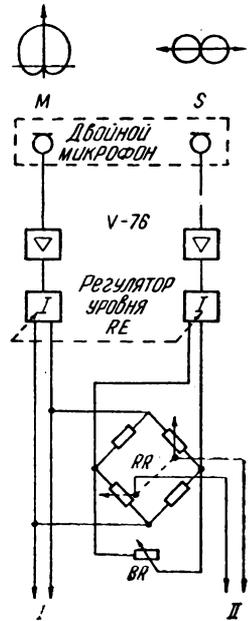
А. Я.

**Демпфирование звукоизлучателя и качество воспроизведения, М. Эфрусси, Радио, 1959, № 9, 57—59.**

Рассмотрены вопросы обеспечения высской верности звуковоспроизведения и, в частности, переходные характеристики электроакустических преобразователей (телефонов и громкоговорителей), демпфирование колебательных систем и его влияние на характеристики преобразователей.

Приведены данные осциллографических записей, полученных при испытании громкоговорителей. Эксперименты полностью подтвердили большую важность сильного демпфирования громкоговорителей.

А. Я.



**Громкоговорители с ферритовым магнитом,** А. Дольник, Радио, 1959, № 9, 54—59.

Отмечается, что внедрение в широкую практику систем высококачественного звуковоспроизведения связано с необходимостью снижения их стоимости и обеспечения возможности автоматизации производства громкоговорителей. Для этих целей используются новые магнитные материалы. Одним из них является ферроксдур, относящийся к типу магнито-керамик (ферритов). Рассмотрены преимущества нового магнитного материала. Приведены подробные данные новой серии громкоговорителей, разработанных в Ленинградском институте имени А. С. Попо-

ва, с круглыми и овальными диффузорами и магнитами, выполненными из ферроксдура.

**Расчет элементов цепи стабилизации выходного каскада УНЧ на полупроводниковых триодах,** Я. М. Левин, Электросвязь, 1959, № 9, 75—77.

Предложен инженерный метод расчета элементов цепи стабилизации выходного каскада УНЧ на полупроводниковых триодах, использующей термосопротивление. Рассмотрены принцип работы и расчет температурнозависимых базовых делителей выходного каскада. Приведены экспериментальные данные.

А. Я.

## ОПТИКА И СВЕТОТЕХНИКА

**К расчету оптической системы для соединения высокоскоростных киносъёмочных камер с теньевыми и интерферрометрическими приборами,** Е. А. Тарантов, ЖН и ПФК, 1959, 4, № 5, 375—379.

Разработаны общие принципы расчета оптической схемы, соединяющей высокоскоростные съёмочные камеры с теньевыми и интерферрометрическими приборами для исследования быстротекающих процессов. Показана связь между параметрами соединяемых приборов и соединительной оптики. Определены критерии правильного выбора приборов для их совместной работы.

А. Я.

**Лучистый поток на катоде фотоэлемента при наличии фонограммы,** П. Н. Ухин, Труды Ленинградского института киноинженеров, вып. V, «Искусство», 1959, стр. 27—33.

Приведены результаты исследования отдачи фонограммы при использовании фотоэлементов типов ЦГ-II и ФЭУ-II, а также отдачи различных фонограмм при использовании фотоэлектронного умножителя с управляющей сеткой ФЭУ-III.

н. п.

**Спектральные характеристики фотографических фонограмм,** П. Н. Ухин, Труды Ленинградского института киноинженеров, вып. V, «Искусство», 1959, стр. 21—26.

Приводятся спектральные характеристики серебряных, цветных и цветосеребряных фонограмм и сравнение полученных результатов исследования.

н. п.

**Подводное освещение,** В. Б. Вейнберг, Светотехника, 1959, № 10, 14—20.

Рассматриваются вопросы подводного освещения, имеющие большое значение в связи с развитием «подводного» телевидения и киносъёмки.

Указываются факторы, обуславливающие ослабление света водой, а также факторы, влияющие на поглощение и рассеяние света. Приводятся данные спектральной прозрачности предельно чистой и природной воды.

Рассматриваются: неоднородность оптических характеристик воды в морях, озерах и реках; причины, ограничивающие дальность видимости предметов в воде. Приводятся ориентировочные значения дальности видимости крупных предметов в воде.

Дается краткое описание некоторых подводных светильников.

Г. и

**Сценическое постановочное освещение,** Г. И. Ашенazi, Светотехника, 1959, № 10, 24—28.

В статье рассматриваются следующие вопросы постановочного освещения сцен: требование к размещению осветительных приборов; распределение мощности и удельная мощность сценического освещения в различных театрах; источники света, применяемые в театральной технике; театральные регуляторы освещения; приборы для дистанционной смены светофильтров; нормы сценического освещения.

г. и.

**Новые металлизированные бесшовные экраны,** С. Друкер, Г. Ирский, Киномеханик, 1959, № 10, 41—44.

Дается описание разработанных в НИКФИ металлизированных безрастровых (гладких) экранов, состоящих из полос гладкого рулонного пластика (поливинилхлоридной пленки), соединенных в сплошную «бесшовную» поверхность с помощью высокочастотной электросварки.

Рассматриваются различные типы экранного покрытия, предназначенные для проекции в узких помещениях, для учебной и передвижной кинопроекции в нешироких залах, а также для широкоэкранный кинопроекции.

Приводятся индикатриссы коэффициента яркости описываемых экранов.

г. и.

**Пластмассовые сварные экраны,** М. Бородин, К. Мельников, Киномеханик, 1959, № 10, 44—45.

Рассматривается метод высокочастотной электросварки пластмассовых экранов с практически незаметными швами.

В основу сварки положен метод нагрева диэлектриков в электрическом поле высокой частоты.

Дается краткое описание самоходного сварочного агрегата, и приводится схематическое устройство его.

Г. И.

Световая реклама фильмов, Б. Захаров, Киномеханик. 1959, № 10, 32—33.

Описывается несложное в изготовлении устройство световой рекламы кинофильмов.

Устройство представляет собой специальный каркас, разбитый перегородками на отсеки с пазами на лицевой стороне, в которые вставляются стекла с нарисованными на них буквами. Светорекламный каркас устанавливается на фасаде кинотеатра.

Г. И.

## КИНОПЛЕНКА И ЕЕ ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА

**Фотографические проявляющие вещества. 1. Пиримидины,** Р. В. Хенн, С. В. Карпентер (Лаборатория Кодак), Photogr. Sci. and Eng., 1959, 3, № 3, 135—139.

Исследовались производные пиримидина — барбигуровая кислота, 5-аминеобарбитуровая кислота (урамил), 5-амино-2,4-дигидроксипиримидин и ряд других, являющихся коммерческими продуктами, а также синтезированные вещества, например 4-амино-5,6-дигидрокси-2-метилпиримидин (сокращенно обозначенный далее МП) и другие; в общей сложности 13 производных пиримидина. Сначала проводились испытания на образование пятна, т. е. проявление небольшим количеством проявителя, нанесенного на поверхность бумаги, предварительно сильно экспонированной. Использовалась бумага Кодак Велокс F-4, время действия 3 мин. при 25° С. Вещества, с которыми получились хорошие результаты, были далее испытаны на скорость проявления при рН=10,0 при концентрации 0,02 М; испытывались также комбинации пиримидинов с гидрохиноном—0,02 М и 1-фенил-3-пиразолидоном—0,0025 М. Была установлена зависимость проявляющих веществ от числа и природы замещающих групп, вводимых в пиримидиновое кольцо. Сочетание испытанных пиримидинов с гидрохиноном и 1-фенил-3-пиразолидоном дали эффект супердлительности.

В таблице приведены сенситометрические характеристики, полученные с 4-амино-5,6-дигидрокси-2-ме-

| Проявители                                | Время проявления (мин.) | $\tau$ | Светочувствительность относит. | $D_{90}$ |
|---|-------------------------|--------|--------------------------------|----------|
| Панхроматическая пленка Ройал-Х-Пан-Кодак |                         |        |                                |          |
| ДК-50 . . . . .                           | 5,0                     | 0,88   | 3,53                           | 0,09     |
| МП + гидрохинон . . . . .                 | 10,0                    | 0,86   | 3,43                           | 0,10     |
| МП + фенил-3-пиразолидон . . . . .        | 10,0                    | 0,76   | 3,43                           | 0,31     |

тилпиримидином в сочетании с гидрохиноном и 1-фенил-3-пиразолидоном; в качестве сравнительного испытывался метологидрохиновый проявитель ДК-50.

Комбинация 4-амино-5,6-дигидрокси-2-метилпиримидина с гидрохиноном дала результаты, близкие к тем, которые получаются с ДК-50.

В. А.

| Проявители                               | Время проявления (мин.) | $\tau$ | Светочувствительность относит. | $D_{90}$ |
|--|-------------------------|--------|--------------------------------|----------|
| Мелкозернистая позитивная эмульсия Кодак |                         |        |                                |          |
| ДК-50 . . . . .                          | 5,0                     | 2,18   | 0,84                           | 0,03     |
| МП + гидрохинон . . . . .                | 6,4                     | 2,35   | 0,70                           | 0,09     |

**Замечания по вопросу мелкозернистого проявления,** А. Н. Кю з и н ь е, Photo-Cinéma, 1959, 39, Juni, 142, 155.

Для поддержания постоянства желательного значения рН проявителя типа мелкозернистого недавно было предложено прибавлять к проявителю бикарбонат натрия. Автор испытал некоторые проявители, составленные по этой рекомендации. Был испытан следующий ранее разработанный рецепт: воды кипяченой 800 мл, сульфата натрия безводного 100 г, гидрохинона 5 г, фенидона 0,6 г, бромистого калия 0,5 г; после охлаждения (существенно важно) прибавляют 20 г бикарбоната натрия и добавляют воды до 1 л. Время проявления (в зависимости от светочувствительности эмульсии) 12—16 мин. Микрофотографии показали, что получающееся зерно очень мелкое. Поскольку роль сульфита, по общему мне-

нию, состоит в уменьшении размеров зерен, было испытано влияние, которое оказывает постепенное уменьшение концентрации сульфита, она была доведена до 35 г/л, и зерно получилось такое же, как при работе с лучшими мелкозернистыми проявителями. С пленкой «Гиллемино» при 12 мин. и 20° С получилась  $\gamma=0,65$ ,  $D_c=0,12$ ; светочувствительность по порогу соответствовала экспозиции 0,0025 лк/сек; широта экспозиций 1:8000.

В связи с рекомендацией применения в проявителе двух растворителей галоидного серебра был испытан следующий рецепт: воды кипяченой 800 мл, сульфита натрия безводного 35 г/л, гидрохинона 5 г, фенидона 0,6 г, роданистого калия 1 г, бромистого калия 0,5 г. После охлаждения прибавляют 20 г бикарбоната и воды до 1 л. С этим проявителем было получено чрезвычайно мелкое зерно; светочувствительность была пониженной, но в меньшей степени, чем с метолгидрохиноновыми проявителями, содержащими два растворителя галоидного серебра. Наконец был испытан глицинофенидоновый проявитель с бикарбонатом. Состав его следующий: воды кипяченой 800 мл, сульфита натрия безводного 20 г, глицина 5 г, фенидона 0,5 г, антиурализирующего вещества «Гиллемино» 2 мл; после охлаждения растворяют 50 г бикарбоната натрия и добавляют воды до 1 л. Время проявления (в зависимости от светочувствительности эмульсии) 25—35 мин. Зернистость того же порядка, как с общеизвестным парафенилендиаминовым проявителем «Сиза», но понижение светочувствительности намного меньше. В связи с тем что фенидон медленно растворяется в воде, рекомендуется добавлять в проявитель 3—4 капли смачивающего вещества, что обеспечивает быстрое растворение фенидона.

Рекомендуется также пользоваться запасным раствором фенидона ввиду того, что он применяется в проявителях в малых количествах. Запасной раствор делается на денатурированном спирте, концентрация 2%.

В. А.

**Промывка обработанных цветных пленок для предупреждения развития плесенных грибов,** Е. С. Макей, К. Е. Джонсон, *Photogr. Sci. and Eng.*, 1959, 3, № 3, 132—134.

Приводятся результаты экспериментального исследования предупреждения заражения обработанной пленки плесенными грибами, которые при своем развитии портят изображение. Высокие температура и влажность не только сами по себе неблагоприятно влияют на сохраняемость изображения, но создают идеальные условия для развития и роста плесенных грибов на фотослое как черно-белых, так и цветных пленок, а также на отпечатках в виде различной формы пятен. Желатиновый эмульсионный слой является хорошей питательной средой для плесенных грибов. Удаление плесенных грибов и предотвращение их возникновения на пленке могут быть осуществлены соответствующей обработкой пленки после ее промывки или после печати.

Противоплесенное вещество должно обладать хорошей растворимостью, не иметь токсичных свойств и не влиять на окраску и изображение слоя. Для определения эффективности различных веществ применялся следующий способ. Полоски обработанной

35-мм черно-белой и цветной пленки помещались в испытуемые растворы на 3 мин. при 20° С. Полоски помещались затем в камеру, содержащую грибки *Aspergillus Ochraceus* и бактерии. В камере поддерживались относительная влажность не менее 90% и температура 21,6° С. В течение 4 недель образцы периодически исследовались в отношении развития на них плесени.

На основании экспериментального исследования ряда органических и неорганических веществ авторы делают вывод, что наибольшим противоплесенным эффектом для цветной и черно-белой пленок обладает натриевая соль пентахлорфенола. В таблице приведены результаты испытаний 0,1%-ного раствора пентахлорфенола (в виде натриевой соли), а также стабилизирующего раствора «Анско-955», примененного с последующей промывкой в течение 10 мин. и 5 мин. В таблице обозначено: 0 — отсутствие плесени, + — единичные пораженные участки, ++ — много пораженных участков, +++ — очень сильное развитие плесени.

| Опыт   | Время | Количество дней |    |    |     |
|--|-------|-----------------|----|----|-----|
|  |       | 7               | 14 | 21 | 28  |
| Контрольный опыт . . . . .                           |       | 0               | +  | ++ | +++ |
| 0,1%-ный пентахлорфенол (натриевая соль) . . . . .   |       | 0               | 0  | 0  | 0   |
| «Анско-955» с последующей промывкой, 10 мин. . . . . |       | 0               | 0  | 0  | 0   |
| То же, 5 мин. . . . .                                |       | 0               | 0  | 0  | +   |

Состав стабилизирующей ванны «Анско-955» (в жидком виде): вода 750 мл, солидоген LT-13 30,0 мл, уксуснокислый цинк 10,0 г, ипегал СО-630 0,5 мл, вода до 1 л (солидоген и ипегал — коммерческие названия веществ, состав не указан). Приведен также рецепт стабилизирующей ванны «Анско-955» (в твердой форме).

На основе результатов испытаний сделан вывод, что 0,1%-ный раствор натриевой соли пентахлорфенола (коммерческое название «Dowicide G» фирмы Dow Chemical Company) является эффективным средством, предотвращающим рост грибов; почти такой же эффективностью обладает стабилизатор «Анско-955».

В. А.

**Современные инфрахроматические светочувствительные материалы,** С. М. Соловьев, ЖН и ПФК, 1959, 4, 385—389.

Даны перечень и сравнительные характеристики современных инфрахроматических пластинок и пленок, выпускаемых зарубежными фирмами. Для каждого сорта материалов приведены относительные величины светочувствительности при экспонировании дневным светом и светом ламп накаливания.

А. Я.

# БИБЛИОГРАФИЯ

## ЛИТЕРАТУРА ПО КИНОТЕХНИКЕ В 1960 г.

Редакция литературы по фотографии и кинотехнике издательства «Искусство» наметила выпустить в этом году ряд книг по различным разделам кинотехники, рассчитанных на специалистов, студентов киновузов, учащихся кинотехникумов и школ кинотехников, работников киностудий, киносети, кинолюбителей.

Важной теме применения синтетических материалов в кинотехнике посвящена книга П. В. Козлова «**Полимеры в кинематографии**», в которой автор в доступной для широкого круга читателей форме рассказывает о современном состоянии полимерной науки, о широком использовании и замечательных перспективах применения полимеров в фотографии и кинематографии.

Автор рассказывает о современных полимерных пленках, полимерах в фотографических слоях и процессах, полимерных киноэкранах, применении их в кинофотоаппаратостроении, а также в кинодекорационной и бутафорской технике.

Новая техника кинематографии и фотографии отражена также в сборнике коллектива авторов «**Современное развитие фотографических процессов**» (под общей редакцией проф. Н. И. Кириллова). В сборник войдут последние работы в области синтеза новых проявляющих веществ, обработки фотоматериалов, усиления и ослабления изображения, применения цветных материалов для научно-исследовательских съемок, иммерсионном способе печати позитивов, некоторых вариантов термографических и диффузионных процессов и состояния развития электрофотографических процессов.

В книге В. Л. Зеликмана и С. М. Леви «**Основы синтеза и полива фотографических эмульсий**» авторы рассматривают физико-химические основы и современное развитие отдельных стадий синтеза галогенидосеребряных эмульсий и их полива на гибкие подложки.

Книга А. Н. Качеровича и Е. Е. Хомутова «**Акустика и архитектура кинотеатров**» является законченным обобщением многолетней совместной и плодотворной работы лаборатории акустики НИКФИ и Гипрокинополиграфа по решению интерьеров зрительных залов современных обычных, широкоэкранных и панорамных кинотеатров с одно- и многоканальным звуковоспроизведением.

Книга представит большой интерес для архитекторов, проектантов, инженеров, работающих по проектированию кинотеатров, дворцов культуры, клубов и др.

Состояние в области выпуска высококачественных отечественных микрофонов различных систем охватывает монография Г. В. Бутакова «**Микрофоны**».

Автор рассматривает принципы действия, устройство и характеристики различных систем микрофонов, приводит методику их испытаний, а также рассматривает вопросы эксплуатации микрофонов в кино, на радио и телевизионных студиях.

Выйдет в этом году книга И. В. Соколова «**История изобретения кинематографа**». В этой книге собран богатейший архивный материал по изобретению и развитию техники кинематографа, с использованием отечественных и зарубежных материалов.

Книга И. В. Соколова помогает осветить ряд вопросов истории кинотехники, а также восполнить ряд пробелов, имеющих в настоящее время в этой области. В книге приводится обширная библиография. Книга рассчитана на широкий круг читателей, интересующихся историей техники.

Всрастает применение кино как средства научного исследования в самых различных областях науки и техники. Книга Н. Н. Кудряшова «**Применение кино в науке и технике**» (Введение в технику научно-исследовательской киносъемки) ставит своей задачей показать неограниченные возможности применения кинотехники как средства кинодокументации, кинорегистрации и киноизмерения, а также как средства, позволяющего сделать зримыми явления и процессы, изучение которых недоступно при непосредственном наблюдении.

В книге рассматриваются способы и методы киносъемки в инфракрасных и ультрафиолетовых лучах, в поляризованном свете, ускоренная и замедленная съемка, сочетание киносъемочного аппарата с микроскопом, телеоптикой, рентгеновским аппаратом и др. Автор приводит также характеристики и конструктивные особенности отечественной и зарубежной съемочной аппаратуры. Книга рассчитана на широкий круг инженерно-технических работников различных отраслей техники.

Выйдет книга М. З. Высоцкого «**Магнитная звукозапись кинофильмов**». В этом издании будет отражена новая технология звукозаписи кинофильмов, разработанная и внедренная в последние годы.

В начале 1960 г. поступит в продажу «**Справочник по кинотехнике киносъемки**», рассчитанный на кинооператоров, инженерно-технических работников киностудий и специалистов различных областей науки и техники, использующих киносъемку в своей научной и производственной работе.

Студенты и учащиеся учебных заведений кинематографии получают в 1960 г. следующие книги:

«**Выпрямители и стабилизаторы**» П. Г. Федосеева — учебное пособие для студентов электротехнических факультетов Института киноинженеров и

учебных заведений связи — представит значительный интерес также и для инженерно-технических работников кинематографии и телевидения. В книге излагается теория работы и расчета выпрямительных схем, а также устройств регулирования и стабилизации режимов питания различной кино-, радио- и телевизионной аппаратуры.

**«Теория и расчет светооптических систем проекционных приборов»** Д. С. Волосова и М. В. Цивкина представит интерес для научных и инженерно-технических работников оптико-механической и кинемеханической промышленности.

Ценным учебным пособием по основной профилирующей дисциплине кинотехнических учебных заведений является книга С. М. Проворнова и А. М. Мелик-Степаняна **«Детали и механизмы киноаппаратуры»**. В книге рассматриваются теория и конструкция узлов современной киноаппаратуры; кратко излагаются элементы их проектирования.

Для студентов химико-технологических специальностей выйдет из печати книга К. С. Ляликова **«Теория фотографических процессов»**.

Впервые будет издана книга С. М. Проворнова и И. С. Голода **«Кинокопировавшая аппаратура»**. Она написана как учебное пособие для студентов вузов кино- и оптико-механической промышленности и будет полезной также для инженерно-технических работников кинокопировальных фабрик, лабораторий массовой печати, кино- и телевизионных студий.

Для кинотехников в 1959 г. выйдет учебник Е. О. Федосеевой и В. В. Муромцева **«Усилительные устройства»**. В учебнике освещаются теория построения усилительных каскадов, усилительных схем, выбора режимов их работы, расчета усилителей.

Для учащихся школ кинемехаников выпускается переработанное издание книги В. И. Шмырева **«Кинофильм и кинопроекторная аппаратура»**.

В серии «Библиотека кинемеханика» в 1960 г. выйдут книги: К. Б. Данилов **«Оборудование сельских стационарных киноустановок»**; И. К. Качурин, Г. Ф. Андерег и С. Р. Барбанель **«Оборудование широкоэкранных киноустановок»**; Д. А. Брускин **«Дневное кино»**; С. И. Подкуйко и А. А. Третьякова **«Измерения в усилителях киноустановок»**.

В книге **«Дневное кино»** освещается опыт строительства и работы установок дневного кино в Астраханской области и Молдавской ССР, приводятся рекомендации по монтажу оборудования.

Книга должна помочь кинофикаторам в создании рентабельных дневных киноустановок и служить практическим руководством по их строительству и оборудованию.

Книга **«Измерения в усилителях киноустановок»** познакомит кинемехаников с парком современных измерительных приборов, их устройством и характеристиками. В книге даются методические указания к производству измерений, приведен ряд примеров по измерению режимов работы и параметров усилителей с использованием различных электроизмерительных приборов.

Для кинолюбителей будет продолжен выпуск книг серии «Библиотека кинолюбителя». Выйдут из печати: Б. Ф. Плужников **«Комбинированные кино съемки»**; К. И. Домбровский **«Специальные виды кино съемки»**; Л. В. Косматов **«Операторское мастерство»**. Для кинолюбителей предназначен также выпуск **«Справочника фото- и кинолюбителя»**. Редакция работает над расширением тематики книги для кинолюбителей и подготавливает такие книги, как **«Подводная кино съемка»**, **«Мультипликационный фильм»** и ряд других.

Здесь уместно сказать также несколько слов об основных направлениях и изданиях, над которыми будет работать редакция литературы по фотографии и кинотехнике в 1960 г.

Готовятся книги по автоматизации регулирования и дистанционного контроля в процессах обработки кино пленки; по широкоформатному кино, улучшению качества цветовоспроизведения, магнитной записи и воспроизведению звука, новым источникам света. Уделяется внимание выпуску книг по технологии производства фильмов и телефильмов.

Намечается расширить выпуск учебников для всех кинотехнических учебных заведений и засечников.

Основное внимание будет уделено выпуску массовой научно-технической литературы для кинемехаников и других работников киносети, для работников киностудий.

Предполагается выпуск серии книг для кинемехаников по повышению квалификации, а также справочной литературы.

Следует сказать все же, что, несмотря на возрастающий спрос на кинолитературу, Главиздат Министерства культуры СССР все еще медленно решает вопрос об увеличении объема выпуска книг по кинотехнике.

н. п.

## ЛИТЕРАТУРА ПО ТЕХНИКЕ ТЕЛЕВИДЕНИЯ В 1960 г.

Государственное энергетическое издательство выпустит в этом году ряд книг по технике телевидения, а также по некоторым смежным вопросам, представляющим интерес для читателей нашего журнала.

В книге А. П. Ефимова **«Светотехническое оборудование телевизионных студий»** рассмотрены требования к освещенности студий, вопросы проектирования освещения, типы светильников и условия их эксплуатации.

Книга Н. В. Вершинского **«Подводное телевидение»** посвящена описанию аппаратуры для телевизионных наблюдений под водой, технических требований к ней, вопросов искусственного освещения под водой и дистанционного управления камерой.

Книга Шретера **«Электронное телевидение»** (перевод с немецкого, 60 л.) содержит изложение теоретических основ телевидения, электронной оптики, вопросов проектирования передающей и приемной телевизионной аппаратуры, а также промышленного телевидения.

## Библиография

В книге Ф. Эккерта «**Электронно-оптический преобразователь изображений и усилитель рентгеновских изображений**» изложены физические основы преобразователей и усилителей изображения, описано их устройство и области применения.

«**Справочник по телевизионной технике**» Д. Финка (перевод с английского, 100 л.) содержит материалы по основам теорий, расчетные формулы по основам телевидения, справочные данные и параметры передающей и приемной телевизионной аппаратуры, а также электронно-лучевых трубок.

Книга В. С. Бабенко «**Оптика телевизионных установок**» посвящена вопросам, связанным с оптическим обсервированием телевизионных установок, передающих камер, телекинопередатчиков, проекционных систем и устройств для кино съемки телевизионных изображений.

В брошюре Г. Б. Богатова «**Электролюминесценция и возможности ее применения**» рассмотрены свойства и характеристики электролюминесцентных приборов и возможности использования явления электролюминесценции для осветительной техники, телевидения и т. п.

**Проблемы современного телевидения** изложены в книге Г. Б. Богатова и Г. И. Бялика, где рассмотрены пути усовершенствования телевизионных приемников, принципы создания телевизионных установок с большим экраном, проблема обмена телевизионными программами, современное состояние цветного и объемного телевидения и другие основные проблемы и ближайшие технические задачи в области телевидения.

В книге С. А. Ельшкевича «**Устранение неисправностей в телевизоре**» описаны схемные особенности отдельных узлов и блоков телевизионных приемников, способы обнаружения их неисправностей, даны также рекомендации по проверке и настройке телевизионных приемников.

Брошюра В. Ф. Самойлова «**Синхронизация генераторов развертки в телевизоре**» содержит описание принципов синхронизации разверток в телевизоре, типовых схем блоков синхронизации и методов выбора оптимальных параметров этих схем.

«**Развертывающие устройства в телевизорах и их неисправности**» рассматриваются в брошюре Г. П. Самойлова.

С. К. Сотников в брошюре «**Сверхдальний прием телевидения**» приводит материалы по сверхдальному приему телевидения.

Особенности конструкций современных магнитных головок, предъявляемые к ним требования, вопросы их изготовления и эксплуатации рассматриваются в брошюре В. И. Пархоменко «**Магнитные головки**».

В книге Ю. Д. Пахомова «**Конструкции зарубежных магнитофонов**» приведены описания наиболее интересных конструкций современных зарубежных магнитофонов, магнитных головок и лентопротяжных механизмов.

Госэнергоиздат готовит к выпуску и ряд книг по светотехнике. Среди них книга В. В. Мешкова и И. И. Соколова «**Курс осветительной техники**», в которой изложены основные вопросы осветительной техники, в том числе вопросы проектирования и расчета осветительных установок.

В учебном пособии для вузов «**Основы светотехники**» (часть II) В. В. Мешкова рассмотрены основы физиологической оптики и основы учения о цвете.

В книге М. С. Дадимова «**Прожекторное освещение**» описаны устройства прожекторного освещения различного назначения, вопросы их проектирования и эксплуатации.

Государственное издательство связи и радио также намечает выпустить в этом году ряд интересных для наших читателей книг. Среди них книга П. В. Шамова, В. В. Однолько, С. А. Злотникова «**Телевидение**», в которой рассматриваются общие принципы телевидения, особенности телевизионной передачи изображений, образование и восприятие оптического изображения, образование электронного изображения, форма и частотный спектр видеосигнала, воспроизведение телевизионного изображения, системы монохромного и цветного телевидения.

В книге Г. С. Цыкина «**Электронные усилители**» содержатся основы теории усилительных схем, формулы и практические сведения для расчета и конструирования усилителей звуковых и сверхзвуковых частот, широкополосных усилителей, усилителей импульсных сигналов, постоянного тока и т. п. Сведения даются как для ламповых схем, так и для схем на полупроводниковых триодах.

Анализ вещательных сигналов и их искажений, основы архитектурной акустики, терсия акустических преобразователей и применения микрофонов и громкоговорителей, вопросы, касающиеся работы систем озвучания, звукоусиления и устройства студий изложены в книге В. В. Фурдуева «**Акустические основы вещания**».

Генераторы пилообразного тока рассмотрены в книге В. Ф. Самойлова, где даны анализ и расчет генераторов строчной и кадровой разверток.

В брошюре М. И. Кривошеева «**Особенности учета, оценки и измерения помех в телевидении**» дается классификация различных видов помех, изложены вопросы учета, оценки и измерения флюктуационных помех, причины, вызывающие периодические помехи, и особенности восприятия этих помех на экране телевизора.

«**Типовые телевизионные центры и ретрансляционные телевизионные станции**» рассмотрены в брошюре И. И. Говалло.

С. Х. Авербух, И. А. Кнеллер и Ф. И. Круковец в книге «**Индустриальные помехи телевидения и методы их подавления**» рассматривают основные виды помех и меры, позволяющие ослабить влияние помех в месте приема и возникновения.

А. Я.

# НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ХРОНИКА

## В МЕЖДУНАРОДНОЙ АССОЦИАЦИИ КИНОТЕХНИЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ (УНИАТЕК)

13 и 14 ноября 1959 г. в Праге состоялось очередное заседание бюро УНИАТЕК, на котором были рассмотрены планы работы Ассоциации на 1960 г. и организационные вопросы.

Бюро УНИАТЕК единогласно приняло предложение представителя Чехословакии и постановило созвать очередной Международный конгресс по кинотехнике в Праге в октябре 1960 г. Уточнение даты созыва конгресса поручено чехословацким киноорганизациям и постоянному секретариату УНИАТЕК.

Бюро признало, что будущий Международный конгресс по кинотехнике должен с максимальной полнотой отразить развитие научных, исследовательских и конструкторских работ по кинотехнике и продемонстрировать их связь с производством фильмов, развитием киносети и телевидением.

В повестку дня будущего конгресса бюро рекомендовало включить следующие вопросы:

1. Новейшие результаты научных, исследовательских и экспериментальных работ по кинотехнике и их использование в кинематографии и телевидении.
2. Информация стран-участниц конгресса о проектах подготовляемых норм для конгресса ИСО (Международная Организация Стандартов) в 1961 г. в Хельсинки.
3. Заседание Генеральной Ассамблеи УНИАТЕК по организационным вопросам.

Бюро обратилось с просьбой ко всем организациям, входящим в УНИАТЕК, направить в Прагу в возможно короткий срок свои замечания по повестке дня Международного конгресса и начать подготовку докладов для конгресса.

Постоянный генеральный секретарь Ж. Вивье (Франция) информировал бюро о поступлении членских взносов за 1958 и 1959 гг. и сообщил, что для обсуждения выносится выдвинутое в 1958 г. предложение о дифференцированной системе взимания членских взносов в зависимости от развития кинематографии в данной стране.

Члены бюро в порядке подготовки к Генеральной Ассамблее УНИАТЕК в 1960 г. обсудили поступившие предложения и просили организации, входящие в УНИАТЕК, дать окончательные предложения по вопросу о членских взносах с тем, чтобы можно было принять решение по этому вопросу на предстоящей Генеральной Ассамблее УНИАТЕК в Праге в 1960 г.

Была также заслушана информация о проделанной работе.

Постоянный секретариат заканчивает работу по редактированию и подготовке к печати материалов

Международного конгресса по кинотехнике, состоявшегося в Париже в июле 1959 г. Материалы членам УНИАТЕК будут разосланы через 2—3 месяца.

Постоянный секретариат выносит на рассмотрение бюро предложение об издании 2—3 раза в год бюллетеня УНИАТЕК, в котором бы освещалась работа организации и давалась бы информация для членов УНИАТЕК.

Предложение было принято. Рекомендовали в первом номере опубликовать устав УНИАТЕК и сообщение о заседании бюро в Праге.

Постоянный секретариат информировал о переписке с киноорганизациями ряда стран о вступлении в УНИАТЕК.

Члены бюро по инициативе президента Ф. Орена обсудили вопрос о возможном присуждении Международного приза УНИАТЕК.

Признавал целесообразность присуждения специального приза УНИАТЕК на проводимых Международных фестивалях за техническое качество кинофильмов и высокие технические достижения, члены Бюро отметили практические трудности проведения такой работы, учитывая, что весьма сложно обеспечить присутствие на Международных фестивалях технических специалистов и организовать работу технического жюри.

Учитывая сложности присуждения такого приза на Международных фестивалях, бюро решило присуждать их на Международных конгрессах по кинотехнике и поручило постоянному секретариату разработать статут международного приза УНИАТЕК.

Бюро поручило постоянному секретариату продумать также предложение представителя Великобритании г-на Кноппа о присуждении приза за лучшие печатные работы по кинотехнике.

Первое присуждение приза УНИАТЕК решено провести на конгрессе в Праге в 1960 г.

Президент Ф. Орен информировал бюро о заседании Комитета по кино и телевидению ЮНЕСКО, на котором он присутствовал как представитель УНИАТЕК.

ЮНЕСКО зарегистрировало УНИАТЕК как Международную организацию и будет давать в своих бюллетенях информацию о проводимых УНИАТЕК Международных конгрессах по кинотехнике.

Представители УНИАТЕК гг. Ф. Орен и Ж. Вивье по приглашению Американского общества кино и телевизионных инженеров (СМПТИ) приняли участие в октябрьской сессии Общества и информировали руководящий комитет о целях и задачах УНИАТЕК. Руководящий комитет СМПТИ направил

в качестве наблюдателей на заседание Бюро УНИАТЕК в Прагу гг. Л. Шелли и Г. Вилтона.

На заседании бюро состоялось подробное обсуждение отношений между УНИАТЕК и СМПТИ и возможности их совместной работы, в ходе которого высказались все члены бюро, а также наблюдатели от СМПТИ гг. Л. Шелли и Г. Вилтон. Было решено продолжить контакты с руководящим Комитетом СМПТИ о вступлении в УНИАТЕК и о совместной работе.

Было также оговорено участие канадского отделения СМПТИ в Международном конгрессе по кинотехнике в 1960 г. в Праге.

Бюро решило вынести на рассмотрение Генеральной Ассамблеи дополнение к уставу об избрании Президента Международного конгресса по кинотехнике (с момента принятия решения о проведении конгресса до его закрытия), причем такой Президент будет избираться из той страны, где проводится конгресс.

Целесообразность назначения такого Президента обосновывается необходимостью проведения большой и ответственной работы по организации конгресса.

Свою работу Президент конгресса проводит совместно с постоянным секретариатом УНИАТЕК и национальными кинотехническими организациями страны, где проводится конгресс.

Бюро решило впредь до утверждения этого вопроса Генеральной Ассамблеей избрать Президентом Международного конгресса по кинотехнике 1960 г. Ф. Пилата (Чехословакия) и поручило ему немедленно начать подготовку к конгрессу.

Работа бюро УНИАТЕК в Праге, проходившая в атмосфере взаимопонимания, еще раз показала, как необходимо международное сотрудничество в интересах дальнейшего развития кинематографии во всех странах.

Представители кинотехнических организаций Советского Союза, Франции, Польши, Великобритании, Италии, Соединенных Штатов Америки, участвовавшие в работе бюро УНИАТЕК, выразили благодарность чехословацким киноорганизациям и Ф. Пилату за хорошую организацию работы бюро и за предоставленную возможность ознакомиться с кинематографией Чехословакии.

## НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МИНИСТЕРСТВА КУЛЬТУРЫ РСФСР

### Машина для снятия эмульсии с 35- и 16-мм фильмокопий

Киноремонтной мастерской Облкультуремснаба в Тамбове разработана конструкция и изготовлена серия машин для снятия эмульсии с 35- и 16-мм фильмокопий. Машины предназначены для фильмобаз кинопроката. Эмульсия с 35 и 16-мм фильмокопий снимается для заготовки защитных прозрачных концов пленки к начальным и конечным ракодам каждой части прокатной фильмокопии. Для этой цели используются снятые с демонстрирования фильмокопии, имеющие хорошую перфорацию. Машина обеспечивает снятие эмульсии с фильмокопии путем предварительного размачивания ее в теплой воде, последующего соскабливания специальным ножом, промывки в горячей воде, протирки специальными щетками, сушки в электросушильном шкафу и намотки прозрачной сухой пленки в рулон.

Производительность машины 15 м в минуту.

Счищенную эмульсию собирают в резервуар, откуда затем извлекают, подсушивают и отправляют на заводы для последующего извлечения из нее серебра.

Машина питается однофазным током напряжением 220 в, потребляемая мощность 1250 вт.

Габариты машины: высота 850 мм, ширина 450 мм и длина 1000 мм. Вес без пленки и воды 91 кг.

Недостатком машины является отсутствие при-

ставки для подсушки собранной серебросодержащей эмульсии перед отправкой ее на заводы.

В. К.

### Универсальный механизированный фильмопроверочный стол СФ-6

Киномеханический завод Росглавкультпромснаба в Ростове начал серийный выпуск универсального фильмопроверочного стола типа СФ-6.

Фильмопроверочный стол предназначен для проверки и ремонта 35- и 16-мм фильмокопий в условиях фильморемонтных мастерских, контор и отделений по прокату кинофильмов. СФ-6 имеет электрический и ручной привод. Электродвигатель типа ДО-50.

Диапазон перемоточного диска — от 50 до 700 об/мин. Расстояние между дисками 800 мм; характеристика ускоренной ручной передачи 3:1. Габариты стола: длина 1150 мм, ширина 720 мм, высота 1340 мм. Вес стола 83 кг.

Наибольший диаметр перематываемого рулона 35-мм фильма — 300 мм; наибольший диаметр бобины 16-мм фильма — 600 мм. Общая потребляемая мощность 115 вт.

Фильмопроверочные столы выпускаются заводом подключенными на 220 в. Переключение на 127 в производится перепайкой перемычек согласно прилагаемой схеме. Данный тип стола отвечает эксплуатационным требованиям фильмобаз кинопроката.

В. К.

Цена 6 р. 75 к.

0-100

ИЗДАТЕЛЬСТВО ИСКУССТВА